

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古兴隆能源集团有限公司

二〇二四年十二月

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古兴隆能源集团有限公司

法人代表：张 强

总工程师：任学锋

编制单位：内蒙古峰启生态环境科技有限公司

法人代表：徐 程

项目负责人：姜艳慧

编写人员：郭浩帆 安磊

制图人员：张海芹、张佳仪

目 录

前 言.....	1
一、任务的由来.....	1
二、编制目的.....	2
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况.....	10
第一节 矿山简介.....	10
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	11
第三节 矿山开发利用方案概述.....	11
第四节 矿山开采历史及现状.....	20
第二章 矿区基础信息.....	24
第一节 矿区自然地理.....	24
第二节 矿区地质环境背景.....	25
第三节 社会经济概况.....	42
第四节 土地利用现状.....	44
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	50
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	52
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	57
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	57
第二节 矿山地质环境影响评估.....	60
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	89
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	98
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	107
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	107
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	109
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	120
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	120
第二节 矿山地质灾害治理.....	122

第三节	矿区土地复垦.....	128
第四节	含水层破坏修复.....	144
第五节	水土环境污染修复.....	145
第六节	矿山地质环境监测.....	146
第七节	矿区土地复垦监测和管护.....	151
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	155
第一节	总体工作部署.....	155
第二节	阶段实施计划.....	156
第三节	近期年度工作安排.....	158
第七章	经费估算及进度安排.....	161
第一节	经费估算依据.....	161
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算.....	168
第三节	土地复垦工程经费估算.....	172
第四节	总费用汇总与近期年度安排.....	182
第八章	保障措施与效益分析.....	191
第一节	组织保障.....	191
第二节	技术保障.....	191
第三节	资金保障.....	192
第四节	监管保障.....	193
第五节	效益分析.....	193
第六节	公众参与.....	195
第九章	结论与建议.....	195
第一节	结论.....	195
第二节	建议.....	198

附表

附表一：本期矿山土地复垦责任范围坐标表

附表二：首期矿山土地复垦责任范围坐标表

附图

图号	顺序号	图名	比例尺
*	*	内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 矿山地质环境问题现状图	*: ****
*	*	内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 土地利用现状图	*: ****
*	*	内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 矿山地质环境问题预测图	*: ****
*	*	内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 土地损毁预测图	*: ****
*	*	内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 土地复垦规划图	*: ****
*	*	内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	*: ****

附件

- *、方案申报表
- *、矿山地质环境现状调查表
- *、采矿许可证（副本，复印件）
- *、矿山企业资料真实性承诺书
- *、编制单位资料真实性承诺书
- *、方案编制委托书
- *、公众参与调查表
- *、《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书（内自然资储评字〔****〕*号）”、评审备案证明（内自然资储备字〔****〕*号）
- *、《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》及评审

意见

**、《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见、备案证明

**、地质环境治理验收意见

**、国有土地使用证

**、土地复垦项目备案文件

**、基本农田保护性措施方案评审意见

**、生活垃圾处理证明

**、矿井水、生活污水化验报告

**、基本农田回函

**、造价信息表

前 言

一、任务的由来

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿（以下简称“黑岱沟煤矿”），始建于****年，矿区面积*.****km²，开采深度由***m至***m标高，开采方式为地下开采，设计规模**万吨/年（证载）。****年*月，黑岱沟煤矿委托内蒙古自治区煤炭科学研究所编制完成了《内蒙古准格尔旗兴隆煤炭有限责任公司黑岱沟煤矿优化初步设计》，将矿井设计生产能力优化为**万吨/年，内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字（****）***号”文件对“优化初步设计”进行了批复。****年黑岱沟煤矿进行了生产能力核定工作，内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字（****）**号”文件对该矿生产能力核定进行了批复，批复生产能力*.***Mt/a（核定），但未换发采矿许可证。

根据****年*月**日内蒙古自治区自然资源厅《关于矿产资源开采登记管理规定》的通知以及办理采矿证延续，证载生产能力与核定生产能力一致的要求，内蒙古兴隆能源集团有限公司分别于****年**月和****年*月委托内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司和江西省煤矿设计院山西分院重新编制了《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》和《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》。现矿山持有采矿许可证有效期限**年，自****年**月**日至****年**月**日，采矿许可证号：C*****，证载生产规模为***万吨/年。

矿山于****年*月委托内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制了《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原大方案”）并通过鄂尔多斯市自然资源局组织评审备案，方案适用年限为*年，即****年*月—****年**月。

为了加强矿山地质环境保护和恢复治理，减少开采活动造成的矿山地质环境破坏，及时复垦被损毁土地，保护和改善煤炭开采环境，促进矿产资源合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、（中华人民共和国国土资源部令****年第**号）、《土地复垦条例》、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规（****）**号）等相关要求，原大方案即将于****年**月到期，

且矿山重新编制了《储量核实报告》与《开发利用方案》，故****年**月，内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿委托内蒙古峰启生态环境科技有限公司承担《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作。

二、编制目的

开展矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，通过对矿山地质环境和土地损毁情况的调查与研究，查明矿山地质环境问题和土地损毁面积、形式及损毁程度，在矿山地质环境评估和土地损毁预测评估的基础上，提出切实可行的矿山地质环境保护与土地复垦措施，并辅以矿山地质环境及土地复垦监测手段，按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等，指导矿山企业进行地质环境治理和土地复垦工作。

通过编制本方案，一是将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；二是为矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护与土地复垦费用的缴存等提供依据；三是使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态，努力实现社会经济、生态环境的可持续发展。保护矿山地质环境，恢复生态环境及保护生物多样性，使被损毁的和拟被损毁的土地达到综合效益最佳的状态，努力实现社会经济和生态环境的可持续发展。四是为矿山办理矿山地质环境保护与土地复垦相关手续提供依据。

三、编制依据

主要以国家、地方现行的有关法律、法规、技术规程以及矿山立项、工程技术资料为依据。主要包括：

（一）国家及地方有关法律、法规

- *、《中华人民共和国矿产资源法》（****年**月修订）；
- *、《中华人民共和国土地管理法》（****年*月**日修正）；
- *、《中华人民共和国环境保护法》（****年*月*日）；
- *、《中华人民共和国水土保持法》（****年*月修订）；
- *、《中华人民共和国水污染防治法》（****年修正）；
- *、《中华人民共和国环境影响评价法》（****年修订）；
- *、《中华人民共和国草原法》（****年）；

- *、《中华人民共和国农业法》（****年**月修订）；
- *、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（****年修订）；
- **、《地质灾害防治条例》国务院第***号令（****年*月*日）；
- **、《土地复垦条例》（****年*月）；
- **、《基本农田保护条例》（****年）；
- **、《土地复垦条例实施办法》（****年修订）；
- **、《矿山地质环境保护规定》（****年修订）；
- **、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年*月修订）；
- **、《地质环境监测管理办法》（****年修正）
- **、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔****〕**号）；
- **、《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕***号）；
- **、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》。

（二）规章文件

- *、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（****年**月）；
- *、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔****〕**号）；
- *、内蒙古自治区绿色矿山建设评价指标（试行）；
- *、内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知（内政办发〔****〕**号）；
- *、内蒙古自治区国土资源厅转发自然资源部矿保司《绿色矿山评价指标》和《绿色矿山第三方评估工作要求》的通知（内自然资字〔****〕***号）；
- *、内蒙古自治区国土资源厅关于印发《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》的通知（内自然资函〔****〕***号）；
- *、准格尔旗委办公室 旗人民政府办公室关于印发《准格尔旗绿色矿上建设生态修复（提升）治理二十条措施》的通知；
- *、《鄂尔多斯市自然资源局关于全市绿色矿山典型示范创建工作的通报》（鄂自

然资发〔****〕***号)。

- *、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔****〕**号)；
- **、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔****〕**号)；
- **、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国土资源部国土资发〔****〕**号)；
- **、《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》(国土资发〔****〕**号)；
- **、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发〔****〕**号)；
- **、《贯彻实施<土地复垦条例>通知》(国土资发〔****〕**号，****年*月)；
- **、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(国家环境保护总局文件，环发〔****〕***号)；
- **、国土资源部等*部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规〔****〕*号)。

(三) 标准规范

- *、DZ/T****—****《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》；
- *、GB/T****—****《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》；
- *、TD/T****.*—****《土地复垦方案编制规程》(第一部分：通则)；
- *、TD/T****.*—****《土地复垦方案编制规程》(第二部分：井工煤矿)；
- *、TD/T****.*—****《矿山生态修复技术规范》(第一部分：通则)；
- *、TD/T****.*—****《矿山生态修复技术规范》(第二部分：煤炭矿山)；
- *、TD/T****—****《矿山生态修复工程实施方案编制导则》；
- *、TD/T****—****《第三次全国国土调查技术规程》；
- *、TD/T****—****《土地复垦质量控制标准》；
- **、TD/T****—****《生产项目土地复垦验收规程》；
- **、DZ/T****—****《矿山地质环境监测技术规程》；
- **、GB/T****—****《地质灾害危险性评估规范》；

- **、DZ/T****—**** 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》；
- **、DZ/T****—**** 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》；
- **、DZ/T****—**** 《地下水动态监测规程》；
- **、HJ/T***—**** 《地下水环境监测技术规范》；
- **、GB/Y*****—**** 《矿区水文地质工程地质勘探范围》；
- **、GB/T*****—**** 《地下水质量标准》；
- **、GB****—**** 《地表水环境质量标准》；
- **、GB/T*****—**** 《中国土壤分类与代码》；
- **、GB/T*****—**** 《地质灾害危险性评估规范》；
- **、DZ/T****—**** 《矿区地下水监测规范》；
- **、HJ/T***—**** 《土壤环境监测技术规范》；
- **、DZ/T****—**** 《地面沉降调查与监测规范》。

（四）相关技术资料

- *、土地利用现状图；

*、****年**月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书（内自然资储评字（****）*号）”、评审备案证明（内自然资储备字（****）*号）；

*、****年*月，江西省煤炭设计院山西分院编制的《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见；

*、****年**月，内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制的《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见、备案证明；

*、****年*月，鄂尔多斯市维拓技术服务有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿****年储量年度报告》；

*、****年*月，内蒙古佰川水利勘测设计有限责任公司《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿（*.**Mt/a 矿井）及选煤厂（*.**Mt/a）项目水资源论证报告书》；

*、****年**月，内蒙古尚清环保科技有限公司《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿改扩建项目环境影响报告书》。

四、方案适用年限

（一）矿山剩余服务年限

根据****年*月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿****年储量年度报告》，截至****年**月**日，兴隆黑岱沟煤矿采矿许可证范围内保有煤炭资源量为****.*万吨，其中探明资源量****万吨，控制资源量****.*万吨，推断资源量****.*万吨。

根据原开发利用方案设计可采资源储量=（工业资源储量-永久煤柱损失资源储量-设计可回收煤柱占用资源储量）×回采率，经计算可采储量为****.*×**^{*}t。根据核定生产能力***万吨/年，储量备用系数取*.**, 剩余服务年限=可采煤量÷（年生产能力×储量备用系数）=****.*÷（***×*.**）≈**.*年。

综上所述，开发利用方案设计服务年限为**.*年，截止到****年**月**日剩余服务年限约为**.*年（仅供参考）。

（二）方案适用年限

根据黑岱沟煤矿现有采矿证于****年*月到期，结合矿山开采情况，考虑到矿山地质环境治理工程与土地复垦时间*年，生态恢复管护*年。据此确定本期矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限与采矿许可证的有效期限一致，为**.*年，即：年限****年*月~****年**月。方案编制基准期为****年**月，方案适用年限为*年，即****年*月~****年**月。

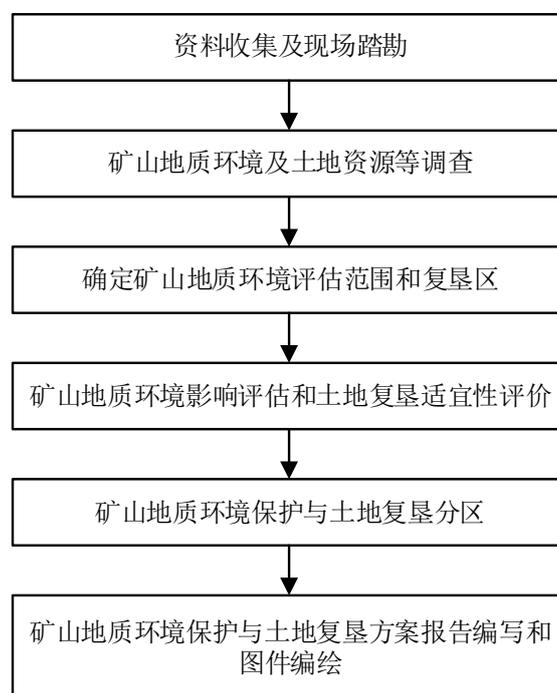
建议从方案适用期开始，当度过本方案使用年限时，*年以后根据矿山实际情况进行修编。根据《编制指南》第三部分编写技术要求中*.*的规定，矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本项目在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，经综合分析研究，进行《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑

岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，并提出矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。方案编制的工作程序框图见图*-*。



图*-* 工作程序图

（二）工作方法

在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

*、资料收集与分析

在开展野外调查工作前，充分收集、分析、整理相关资料，了解评估区地质环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、

调查路线和调查内容。

*、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外采用*：****地形图作野外手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(*) 利用矿区内已有的地质勘探、储量核实、可研、初步设计和开发利用方案、土地现状及规划等资料。

(*) 确定调查范围：煤矿及周边矿山可能影响到的范围，总面积约***km^{*}。

(*) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件、损毁土地现状、公众参与等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境问题和土地损毁现状。

*、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，进行防治分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算，最终提交《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(三) 工作评述

****年**月*日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，****年**月*~**日，组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。****年**月**日~**月**日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区、工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复

垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作。****年**月**日~**月**日，进行了野外补充调查工作，重点为耕地现状，农作物种类，然后对方案进行了调整。本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境和土地资源现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的。

(四) 完成工作量

*、搜集利用区内已有设计、地质、水文地质、地质灾害等资料。

*、野外调查范围：调查区范围即为煤矿及周边可能受到煤矿开采影响的范围，调查面积约*km^{*}。

*、完成调查工作量：调查面积*km^{*}，拍摄照片***张，查明了调查区的地质环境条件、地质灾害现状以及土地损毁现状等情况。

*、室内资料整理，编制矿山地质环境问题现状图、矿山地质环境问题预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地利用现状及损毁预测图、矿区土地复垦规划图。

*、编制矿山地质环境保护与土地复垦报告一份。

表*-* 完成工程量统计表

工作名称	单位	工作量	工作内容
收集资料	份	**	《开发利用方案》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案》 《土地复垦方案报告书》
收集图件	份	**	土地利用现状图、井上下对照图、勘探成果图等
评估面积	Km [*]	*.**	矿区范围及周边
调查面积	Km [*]	*.**	煤矿及周边可能受到煤矿开采影响的范围
调查点	点	**	排矸场、采空塌陷区及各地类调查点
调查路线	Km	**	采用现场调查法在矿区内 Z 字形穿插调查
相机拍摄	张	***	使用无人机和手机进行照片和视频的拍摄
室内资料整理	份	**	将收集来的资料进行整理分析
成果图件	份	*	矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿山地质环境治理工程部署图、矿区土地复垦规划图
公众参与调查	份	**	资料收集阶段对当地居民进行问卷调查

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。本方案义务人内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本方案编制单位内蒙古峰启生态环境科技有限公司保证本方案按照规定要求科学、客观、真实进行编制和报审。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山基本信息

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿成立于****年，注册资金*亿元人民币。公司主要经营范围为煤炭生产及销售，法定代表人：张强，公司性质为有限责任公司。

矿山名称：内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿；

采矿权人：内蒙古兴隆能源集团有限公司；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种及开采层位：煤，开采*、*号煤层；

开采方式：地下开采；

生产规模：***万吨/年；

矿区面积：*.****平方公里；

采矿证有效期限：****年*月**日至****年*月**日；

开采标高：***m~***m。

二、地理位置及交通

黑岱沟煤矿位于准格尔煤田中部，行政区划隶属准格尔旗薛家湾镇。矿区面积*.****km²。其地理坐标为：

东 经：***°**'**"~***°**'**"；

北 纬：**°**'**"~**°**'**"。

矿区西行*km 至薛魏公路，由薛魏公路向北至薛家湾约**km，路面为二级柏油路面，由薛家湾向北至呼和浩特市约***km，向北*km 与东西向***国道相接，向西经***国道至鄂尔多斯市约***km。矿区向西**km 有“准—东”（准格尔旗—东胜）铁路沙圪堵站，由此向西至乌素沟站现已通车，由乌素沟站经红进塔至巴图塔站与“包—神”（包头—神木）铁路接轨，由此向东北至薛家湾镇与“大—准”（大同—准格尔旗）铁路线相接。本区交通条件十分便利。矿山位置详见图*-*交通位置图。

图*-* 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅于****年*月为黑岱沟煤矿最新签发的《采矿许可证》（证号：C*****），矿区范围由*个拐点圈定，拐点坐标见表*-。

表*- 矿区范围拐点坐标一览表（****国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*	*

开采深度：由**米至**米标高

第三节 矿山开发利用方案概述

****年*月，内蒙古兴隆能源集团有限公司委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制了《准格尔旗兴隆煤炭有限责任公司黑岱沟煤矿煤炭资源开发利用方案》并通过评审（内矿审字（****）***号）。

****年，矿山产能由**万吨/年核增至**万吨/年，为变更《采矿许可证》生产规模、矿业权出让收益评估、《采矿许可证》延续，****年*月，内蒙古兴隆能源集团有限公司委托江西省煤炭设计院山西分院编制《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》并通过评审（内矿审字（****）***号），其方案主要内容概述如下：

一、开采范围及储量

（一）矿区开采范围

根据《开发利用方案》，黑岱沟煤矿*、*号煤层全区可采。生产规模：***万吨/年，产能核定：***万吨/年；面积：*.****平方公里；

（二）矿山保有资源储量

根据****年*月，鄂尔多斯市维拓技术服务有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿****年储量年度报告》，截至****年**月**日，采矿许可证范围内保有煤炭资源量（TM）+（KZ）+（TD）****.*万吨（其中探明资源量（TM）****.*万吨，控制资源量****.*万吨，推断资源量****.*万吨。）。

（三）矿山设计可采资源量

根据《开采利用方案》，地质资源量中探明资源量（TM）和控制资源量（KZ），连同推断资源量（TD）的大部（本矿井地质构造简单，因此K取*.*，）归类为矿井工业资源/储量。

工业资源/储量按下式计算：

矿井工业资源/储量=TM+KZ+TD×K。

*号煤层尚未开采，位于*号和*号煤层采空区之上的*号煤层为蹬空区，本方案将蹬空区作为暂不能利用资源量，不计入工业资源/储量，*号煤层暂不能利用资源量共***.**万t，其中探明资源量（TM）**.**万t，控制资源量（KZ）***.**万t。

经计算，全井田矿井工业资源/储量为****.**万t。

二、安全煤柱留设

本矿井原有工业场地位于井田中部，井田内需留设井田境界煤柱、井筒及工业场地保护煤柱、主要大巷煤柱、铁路保护煤柱、大巷保护煤柱、断层煤柱等。各种煤柱留设的原则如下：

（一）井田境界煤柱

井田境界除煤层最低可采境界外，其余均为人为境界，设计沿井田边界留设**m宽的边界煤柱。

（二）铁路保护煤柱

铁路保护煤柱包括矿南坪铁路支线煤柱。铁路维护带宽度按**m留设，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度为***m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度为***m。

（三）公路保护煤柱

井田西部有薛魏公路通过，维护带宽度按**m留设，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度为***m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度为***m。

（四）断层隔离保护煤柱

断层隔离保护煤柱应根据各断层对周边煤层及围岩的影响情况具体而定，根据本矿井实际生产情况，井田中部DF*断层需留设煤柱。

根据矿井多年来的生产实际揭露DF*断层情况，顺槽巷道穿过DF*断层时，未见导水。因此确定DF*断层两侧各留设**m保护煤柱。

（五）井筒及工业场地保护煤柱

井筒及工业场地煤柱计算岩层移动角按 30° ，第四系表土段按 45° 计算，基本维护带宽度取 20m 。井筒及工业场地保护煤柱与大巷及铁路煤柱重合，不再单独计列。

（六）大巷保护煤柱

大巷两侧各留设 20m 保护煤柱，大巷保护煤柱最终按 100% 回收。

三、矿井设计生产能力及服务年限

（一）矿井工作制度

矿井年工作日 330 天。工作制度采用“四、六”制，三班生产，一班检修，每天提煤时间 2h 。

（二）矿井设计生产能力确定

矿井设计生产能力与井田地质构造、水文地质条件、煤炭储量、煤层赋存条件、采煤机械化装备水平等诸多因素有关。

根据内蒙古自治区煤炭工业局《关于内蒙古汇能煤电集团羊市塔煤炭有限责任公司等煤矿生产能力核定报告的批复》（内煤局字（ 2011 ） 100 号），同意兴隆黑岱沟煤矿核定生产能力为 120 万 t/a 。

根据内蒙古自治区能源局《对 2011 年一月建设生产煤矿生产能力等信息的公告》（（ 2011 ）第 100 号），本矿井公告生产能力为 120 万 t/a 。

因此，本次方案按矿井生产能力 120 万 t/a 编制。

（三）矿井服务年限

*、矿井设计服务年限

矿井设计服务年限按下式计算：

$$T=Z_k/(A\times K)$$

式中：T——矿井设计服务年限，a；

Z_k ——矿井的设计可采储量，万 t ；

A——矿井的设计生产能力，万 t/a ；

K——储量备用系数，本矿井地质条件简单，核实报告属勘探，井田内勘探程度较高，故储量备用系数K取 1.5 。

经计算，矿井设计服务年限 $T=120000/(120\times 1.5)=666.67\text{a}$ 。

*、矿井剩余服务年限

根据****年*月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿****年储量年度报告》，截至****年**月**日，兴隆黑岱沟煤矿采矿许可证范围内保有煤炭资源量为****.*万吨，计算可采储量为****.* \times ***t。根据核定生产能力***万吨/年，储量备用系数取*.*，剩余服务年限=可采储量 \div （年生产能力 \times 储量备用系数）=****.* \div （*** \times *.*） \approx ***.*年。

四、开拓方案

（一）井田开拓现状

矿井采用斜井单水平开拓方式，工业场地布置有主斜井、副斜井和回风斜井，仍采用斜井单水平开拓方式。

三条井筒落底于井田中部，落底后分别向北、向南布置*煤和*煤北翼大巷和南翼大巷。*煤、*煤北翼大巷采用分煤层布置，分别沿*煤布置北翼运输大巷、辅运大巷和回风大巷，沿*煤布置北翼运输大巷、辅运大巷和回风大巷。*煤、*煤南翼大巷采用集中布置，分别沿*煤布置南翼辅运大巷、回风大巷，沿*煤布置南翼运输大巷、辅运大巷。

主斜井落平于*煤层，副斜井、回风斜井落平于*煤层，主井底设煤仓，煤仓上口位于*煤层。*煤北翼运输大巷通过主运暗斜井与*煤北翼运输大巷连接，*煤北翼辅运大巷通过辅运暗斜井与*煤北翼辅运大巷连接，*煤北翼回风大巷通过回风立眼与*煤北翼回风大巷连接。主运暗斜井倾角* $^{\circ}$ ，辅运暗斜井倾角* $^{\circ}$ 。主斜井井底布置中央变电所、中央水泵房和主、副水仓。副斜井井底布置永久避难硐室和消防材料库。井下主运输采用胶带输送机运输，辅助运输采用轨道矿车运输。矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。

（二）水平划分

矿井设一个主水平，设在*煤层，水平标高为+***m。*煤利用*煤大巷进行开采，*煤利用*煤大巷进行开采。

（三）盘区划分及开采顺序

将全井田划分为两个盘区，按煤组划分盘区，*、*号煤层为一盘区，*、*号煤层为二盘区。

矿山目前为*煤、*煤交替开采。正在回采***综采工作面，由于在*煤上方赋存有*煤，为了不造成*煤新的蹬空，现有*煤***综采工作面暂不开采，在其上方布置*煤***

综采工作面。*煤共可布置***、***、***三个综采工作面，在*煤开采结束后，继续开采*煤***综采工作面。*煤、*煤仍为交替开采。在*煤开采结束后，再开采*煤。

（五）大巷布置

沿井田东部边界分别向北、向南布置*煤和*煤北翼大巷和南翼大巷。*煤、*煤北翼大巷采用分煤层布置，分别沿*煤布置北翼运输大巷、辅运大巷和回风大巷，沿*煤布置北翼运输大巷、辅运大巷和回风大巷。*煤、*煤南翼大巷采用集中布置，分别沿*煤布置南翼辅运大巷、回风大巷，沿*煤布置南翼运输大巷、辅运大巷，大巷南端布置*煤、*煤回风联络巷。目前南、北翼*煤、*煤大巷均已形成。

*煤开采时不需要布置大巷及盘区巷，利用*煤南翼大巷直接布置*煤顺槽巷道。

*煤开采时受*煤无煤区影响，在无煤区的西侧南北向布置*煤主运大巷、辅运大巷和回风大巷，三条大巷分别通过主运斜巷、辅运斜巷、回风斜巷与*煤北翼主运大巷、辅运大巷、回风大巷连接。

井田开拓平、剖面图见图*-*~*-*。

图*-* *煤井田开拓平面图

图*-* *煤井田开拓平面图

图*-* *煤井田开拓平面图

（六）井筒

根据开拓布置，矿井共布置三条井筒，即主斜井、副斜井和回风斜井。

*、主斜井

井筒断面为直墙半圆拱形，净宽*. *m，净高*. *m，净断面积**.*m²，斜长***m，倾角**°。井筒内铺设带宽****mm 大倾角强力胶带输送机、检修轨道（轨型**kg/m，轨距***mm）、安装架空乘人装置（检修）、设行人台阶及扶手，并敷设排水、消防和洒水管路以及动力电缆、通信电缆、照明电缆等。主斜井担负全矿井的煤炭提升任务，兼作进风井和安全出口。

*、副斜井

井筒断面为直墙半圆拱形，净宽*. *m，净高*. *m，净断面积**.*m²，斜长***m，倾角**°。井筒内铺设轨道（轨型**kg/m，轨距***mm）、安装架空乘人装置、设行人台

阶及扶手，并敷设消防洒水管路等。副斜井担负全矿井人员、设备、材料的升降任务，兼作主进风井及安全出口。

*、回风斜井

井筒断面为直墙半圆拱形，净宽*.m，净断面积*.m²，斜长***m，倾角**°，井筒内敷设压风自救管路、灌浆管路，设行人台阶及扶手，井口设防爆门及行人出口，担负矿井总回风任务，兼作安全出口。

表*- 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称		
			主斜井	副斜井	回风斜井
*	井口坐标 (m)	经距 (Y)	*****.***	*****.***	*****.***
		纬距 (X)	*****.***	*****.***	*****.***
*	井口标高 (m)		****.***	****.***	****.***
*	提升方位角 (度)		***	***	***
*	井筒倾角 (度)		**	**	**
*	水平标高 (m)	第一水平	***		
*	井筒深度 或斜长 (m)	初期深度	***	***	***
		最终深度	***	***	***
*	井筒直径 或宽度 (m)	净	*.*	*.*	*.*
		掘进	*./**	*./**	*./**
*	井筒断面 积 (m ²)	净	**.*	**.*	**.*
		掘进	**./**.*	**./**.*	**./**.*
*	支护方式	厚度 (mm)	***/**	***/**	***/**
		材 料	混凝土/锚喷	混凝土/锚喷	混凝土/锚喷
**	井筒装备		大倾角带式输送机空 乘人装置 (检修) 行人台阶、扶手	**kg/m 单轨 ***mm 轨距架空乘人 装置行人台阶、扶手	行人台阶扶手

五、井下开采方案

(一) 采煤方法及采煤工艺

本矿井开采各煤层属近水平煤层，为中厚及厚煤层，结合矿井已有开拓布置及顶底板开采条件，采煤方法采用长壁采煤方法，后退式回采，全部冒落法管理顶板。*号煤层平均厚度*.m，*号煤层平均厚度*.m，为中厚煤层，均采用一次采全高综合机械化采煤工艺。*号煤层平均厚度*.m，为厚煤层，采用一次采全高综合机械化采煤工艺。

*号煤层平均厚度**.m，为厚煤层，采用综合机械化放顶煤采煤工艺。

（二）采区及工作面回采率

本矿井可采煤层*层，*号煤层为中厚煤层，采区回采率取**%，工作面回采率取**%；*号煤层为厚煤层，采区回采率取**%，工作面回采率取**%；*号煤层为厚煤层，采区回采率取**%，工作面回采率取**%；*号煤层为中厚煤层，采区回采率取**%，工作面回采率取**%。

（三）矿井提升、通风、排水、压风系统

*、主井提升系统

主斜井采用胶带输送机提升方式，已安装 DTL***/***/*×***型胶带输送机，带宽****mm、带速*.*m/s，设备最大运输能力****t/h，电机功率×***kW，电压等级***V，减速器为 ML*PSF***型，制动器为 KPZ-****/*×***，逆止器为 DSN***，胶带强度****N/mm 阻燃胶带，双回路供电。

*、副井提升系统

副斜井采用单钩串车提升方式，地面绞车房已安装*台 JK-*.*/**型单绳缠绕式提升机，滚筒直径****mm、宽度****mm，最大提升速度*.*m/s，电机功率***kW，电压等级**kV。提升钢丝绳选用**-NAT-*×*+IWR-****-ZZ-GB****型钢丝绳，提升容器为*吨矿车、材料车、平板车。提升机设过卷、超速、闸瓦磨损、松绳、动力制动、过负荷及欠电压等保护。

*、通风系统

本矿通风方法为机械抽出式，通风方式为中央并列式，主、副斜井入风，回风斜井回风。矿井通风线路为：新风由主斜井和副斜井进入井下，经*煤南翼运输大巷（南翼辅运大巷）、*煤综采工作面运输顺槽进入工作面，清洗工作面后，污风经*煤综采工作面轨道顺槽、*煤南翼回风大巷，经回风斜井由主通风机排出地面。

采煤工作面采用“U”型通风方式，运输顺槽进风，轨道顺槽回风。掘进工作面采用局部通风机通风，通风方式为压入式。掘进工作面选用*台 FBDN₀*.*/*×**型局部通风机和 Φ***mm 的抗静电、阻燃风筒。

*、排水系统

在主斜井井底设中央水泵房和中央水仓。中央水仓分为主副水仓，中央水仓有效容积大于矿井*h 正常涌水量。设计工作面及大巷排水通过小水泵及排水管路排至中央水

仓，排水管路从中央水泵房、管子道从主斜井排至地面。

*、压风系统

工业场地设地面压风站，安装有*台 SEF****Z 型式空压机(流量为**.*m³/min，压力*.**MPa，电动机功率***kW，电压***V)和*台 KSP-***型空气压缩机(流量为**.*m³/min，压力*.**MPa，电动机功率***kW，电压***V)。一台工作，一台备用；发生紧急情况，启动压风自救系统时，两台空压机同时运行。每台空压机设一个*m³/min 的立式储气罐。

六、矿山固体废弃物和废水的排放

(一) 固体废弃物

本项目现有工程固体废弃物主要有掘进及洗选矸石、锅炉灰渣、脱硫石膏、矿井水处理站污泥、生活污水处理站污泥、生活垃圾和少量废机油、废空油桶和机油滤清器等，在固体废弃物处理过程中严格执行《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》(GB*****_****)，符合环保规定。

*、矿山矸石

兴隆黑岱沟煤矿年产生矸石量为**.*万 t/a。矿山前期形成*处矸石场，分别为*号排矸场和*号排矸场，两处排矸场均已排弃到界且完成地质环境治理与土地复垦工程，并通过鄂尔多斯市自然资源局组织地质环境治理验收。

现状下，本矿井矸石全部用于内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿准格尔旗薛家湾镇马家塔村土地复垦项目，该复垦区位于工业场地西北侧，总占地面积为**.*hm²，设计填埋矸石量约为***万 m³，已回填矸石约**万 m³，剩余可回填矸石***万 m³。复垦区地质地层结构较稳定，场地周围***m 范围内没有村庄等居民点，项目建设起止年限为****年**月至****年**月。

土地复垦项目到期后，根据最新文件要求，矿山申请实施“煤矸石综合利用协同治理井工矿沉陷区项目”，目前矿山企业已经确定其项目范围，正在进行相关手续的批复，待后期项目选址后，将进行单独的《煤矸石综合利用协同治理井工矿沉陷区项目土地复垦方案报告》编制，矿山企业按照其方案要求进行治理复垦。

*、其他固废

其余固体废弃物矿山皆委托有资质第三方进行统一处理，各固体废弃物排放及处理

方式见表*-*

表*-* 矿山固体废物产生量及处置方式

固废名称	产生量 (t/a)	处置措施及去向
矸石 (洗选、掘进)	**.*万 t/a	矸石场、土地复垦项目
脱硫石膏	**.*t/a	定期由内蒙古天皓水泥集团有限公司回收进行综合利用
锅炉灰渣	***.*t/a	
矿井水处理站污泥	***t/a	掺入末煤产品销售
生活垃圾	**.*t/a	定期由准格尔旗万洁保洁有限公司集中处理
生活污水处理站污泥	*.*t/a	协同生活垃圾一同处理
废机油	**t/a	存于危险废物暂存库内,定期交有资质单位回收处置
废空油桶	***个	
机油滤清器	**个	

(二) 废水

黑岱沟煤矿主要废水包含矿井涌水和生活废水, 矿山在工业广场分别设置了矿井水处理站和生活污水处理站, 处置措施如下:

*、矿井涌水处理措施及综合利用

黑岱沟煤矿井下涌水量**-*m³/h, 矿井涌水自井底中央水仓经水泵加压, 送至预处理车间, 矿井水中的主要污染因子是 SS 和 COD, 类比其他同类矿井, 主要水质指标为: SS=***mg/L, COD=***mg/L。预处理车间共建*套混凝沉淀净水设备, 处理工艺采用“斜板式混凝沉淀+石英砂无阀过滤器”, 处理后排入厂区内净水厂井下污水处理系统*作进一步净化处理, 该系统采用“盘式过滤器+超滤”工艺; 处理后出水水质均符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T*****-****)。

处理后的矿井涌水全部用于井下防尘用水、汽车冲洗用水、道路除尘用水、绿化用水、锅炉房用水、排矸场复垦用水、洗煤厂补水、储煤棚洒水等, 不外排。

*、生活污水处理措施及综合利用

黑岱沟煤矿选用一体化污水处理装置进行污水处理, 型号为 MHYW-**型, 处理能力 Q=**m³/h (**m³/d)。生活污水再生回用处理站采用二级生物处理工艺, 出水再进行深度处理。污水处理站的回用水深度处理设施集中布置在联合车间内。深度处理设施包括过滤车间、消毒接触池、再生回用水池等。生活污水处理后出水可作为矿山绿化和降尘用水等。经处理后的水质能够满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T*****-****)标准要求, 也即满足排放及回用标准, 黑岱沟煤矿排入矿区生活

污水处理站的污废水量为***.**m^{*}/d。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

兴隆黑岱沟煤矿于****年*月*日由原内蒙古自治区国土资源厅以内国土资采划字(****)****号文内蒙古自治区国土资源厅《划定矿区范围的批复》。****年建设完成，****年投入生产，设计生产能力**万 t/a，开采*、*号煤层。

****年*月，黑岱沟煤矿通过了内蒙古自治区煤炭工业局组织的竣工验收，并以“内煤局字(****) **号”文件下发了《准格尔旗兴隆煤炭有限责任公司黑岱沟煤矿建设项目(**万吨/年)竣工验收意见书》。

****年*月，内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字(****) **号”文出具了《关于内蒙古汇能煤电集团羊市塔煤炭有限责任公司等煤矿生产能力核定报告的批复》，同意黑岱沟煤矿生产能力由**万 t/a 核增至***万 t/a。

****年**月，根据内蒙古自治区自然资源厅《关于矿产资源开采登记管理规定》的通知，以及办理采矿证延续，证载生产能力与核定生产能力一致的要求，内蒙古兴隆能源集团有限公司委托内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司(以下简称“一水公司”)对采矿证范围内煤炭资源储量进行核实并编制《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》。

****年*月，内蒙古兴隆能源集团有限公司委托江西省煤炭设计院山西分院编制《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》并通过评审(内矿审字(****) ****号)。

黑岱沟煤矿从矿山建设到达产至今，矿山一直处于生产状态。

二、矿山开采现状

黑岱沟煤矿已正常生产多年，矿井生产配套设施齐全，现状下地面建设工程主要为*处工业广场、*处排矸场、进矿道路、开采形成采空区、南平铁路支线以及土地复垦项目，各单元现状详见图*-*正射影像图。

图*-* 黑岱沟煤矿现状各单元正射影像图

(一) 土地复垦项目区

土地复垦项目区位于工业场地西北侧，总占地面积为**.****hm^{*}，设计填埋矸石量约为***万 m^{*}，为单独立项项目，项目建设起止年限为****年**月至****年**月。现状下，矿山已回填矸石约**万 m^{*}，剩余可回填矸石***万 m^{*}。共形成一个平台，东面和南面与自然地貌相接壤，北面顺地势形成*级台阶，西南侧形成*级台阶，*级平台目前正在排弃，其余平台及边坡均完成了覆土、绿化，绿化选用油松，株行距约*.*m×*.*m。

因土地复垦项目区为单独立项项目，故本次方案只对其现状进行描述，其后期治理工程均依照其相关批复手续执行，本方案后文不再赘述。

(二) 工业广场

工业广场位于矿区东南侧，总占地面积*.****hm^{*}，其中占矿区外面积*.****hm^{*}，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。生活办公区位于工业广场西侧，内设办公楼、职工宿舍、食堂辅助生产及生活设施，场内建筑均为砖混结构房屋。生产区建筑位于工业广场北侧，包括主、副井生产系统、风机值班及电控室、主、副井空气加热室等。辅助厂房包括：洗煤厂、储煤棚、修理间、材料库、危废库、消防材料库、地磅房等。工业场地现状见照片*-*~*-*。

照片*-* 工业广场全貌

照片*-* 矿井水处理站

照片*-* 办公楼及宿舍楼

照片*-* 选煤厂筒仓

照片*-* 回风井

(三) 排矸场

矿山开采形成两处排矸场，排矸场为沟谷型，总占地面积*.****hm^{*}，其中*号排矸场占地面积*.****hm^{*}，*号排矸场占地面积*.****hm^{*}。排矸场现状描述如下：

号排矸场：位于矿区南部，总面积.****hm^{*}，占矿区外面积*.****hm^{*}，共形成*个台阶，台阶标高为+****.*m、+****.*m和+****.*m，台阶高度*-*m，边坡角为**°。目前排矸场已排弃到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。排矸场形成期限为****年~****年。

号排矸场：位于矿区中南部，工业广场西侧，占地面积.****hm^{*}，形成+****.*m、+****.*m、+****.*m、****.*m以及****.*m排矸台阶，台阶高度*~*m，最大排弃高度**米，排矸场边坡角为**°，共计排放矸石量**万立方米，现*号排矸场已排放到

界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。排矸场形成期限为****年~****年。

照片*- *号排矸场

照片*- *号排矸场

(四) 进矿道路

矿区进矿道路一端与薛魏公路相接，另一端与矿区工业广场相接，几乎横跨矿区东西两侧，位于矿区南部，全长约*.**km，路面宽*.m，部分为柏油路面，部分为砂石路面，总占地面积约*.****hm^{*}。

(五) 南坪铁路支线

南坪铁路支线为神华集团公司准格尔能源公司哈尔乌素露天煤矿运煤专线——大准铁路点岱沟至南坪支线，该铁路线全长**.***千米，包含*座特大桥、*座中桥、*座小桥、*座隧道和**座涵洞。按单线I级电气化铁路设计，年设计运量为****万吨。

南坪支线自黑岱沟煤矿东南角穿过，黑岱沟煤矿矿区内铁路总长度***m，矿山开采时在铁路周边留设铁路维护带宽度**m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m。此外，本期开采煤层工作面距该铁路最短距离约***m。

(六) 采空区

黑岱沟煤矿自投产以来一直开采*、*号煤层，截止目前，矿山共形成采空区总面积***.****hm^{*}，*号煤层综采工作面面积***.****hm^{*}，*号煤层综采工作面面积**.*hm^{*}，*、*号煤层重叠工作面面积**.*hm^{*}。*号煤层开采工作面编号分别为***、***、***、***、***；*号煤层开采工作面编号分别为***、***、***、***。目前矿山正在回采*号煤层的***工作面。

*、已验收采空区：根据矿山提供资料，黑岱沟煤矿分别于****和****年进行过*次矿山地质环境治理验收，分别验收采空区面积***.****hm^{*}和**.*hm^{*}，共计已经验收通过采空区面积***.****hm^{*}。根据现场踏勘，已验收区域采空区上方地表无明显塌陷坑，地裂缝已进行回填覆土，并恢复植被，周边埋设网围栏，治理效果良好，只在局部存在较小裂缝，较少。黑岱沟煤矿采空区分布范围及已验收范围见图*-。

*、现状采空区：为****年至****年开采形成，其中开采*煤***工作面**.*hm^{*}，

*煤***工作面**.****hm^{*}

, 采深平均***米左右, 采高**.*米。根据现场调查, 现状采空区总面积约**.****hm^{*}, 采煤沉陷区形成了整体塌陷、塌陷痕迹明显、影响地形地貌较严重。现状采空区沉陷范围内发现存在伴生裂缝, 长度**.-**m, 宽度*.-*.m 不等, 最大可见深度达*.m, 地面裂缝多处且产生落差为*.m~*.m 的错台, 平均达*m 左右。

矿山企业对现状采空区已进行裂缝回填、土地平整以及植被恢复等治理工程, 同时采空区上方还设置网围栏、监测桩以及警示牌等, 定期进行人工巡查及地表变形沉降监测等防治工程, 但未进行矿山地质环境治理验收。现状采空区详见照片*.-*~*.-**。

照片*.-* 现状采空区塌陷错台

照片*.-** 现状采空区塌陷裂缝

照片*.-** 已验收采空区裂缝治理效果

照片*.-** 采空区上方网围栏

照片*.-** 采空区上方警示牌

照片*.-** 采空区上方监测桩

图*.-* 黑岱沟煤矿采空区位置分布示意图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、地形地貌

黑岱沟煤矿矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，属典型的黄土高原地貌。地表被厚黄土和风积沙大面积覆盖，基岩出露在较大的冲沟中，因受流水等自然应力作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形；海拔最高点位于矿区西部，为****.***m，最低点位于矿区东北角，为****.***m，相对高差***m，一般高程为****~****m 之间。

照片*-.* 地形地貌

二、气象

本区属中温带大陆性半干旱气候。受季风影响，冬季多西北风，漫长而寒冷，夏季受偏南暖湿气流影响，短暂、炎热、雨水集中，春季风多、少雨，多干旱，秋季凉爽。据鄂尔多斯市气象局信息中心提供的近年的气象资料，极端最高气温**.*°C（****年*月**日），极端最低气温-**.*°C（****年*月**日），多年平均气温**.*°C（****~****年）；日最大降雨量**.*mm（****年*月**日**时-**时），多年平均降水量***.*mm（****~****年），多集中在*、*、*三个月内，枯水年降水量***.*mm（****年），丰水年降水量***.*mm（****年）；多年平均蒸发量****.*mm（****~****年，****年停止观测蒸发量），多年平均风速*.*/s（****~****年），极端最大风速**m/s，月均最大风速*.*/s（****年）；霜冻期每年**月至翌年*月，最大冻土深度*.*m（****~****年）。

三、水文

黄河流经矿区东缘及南部，是附近最大的地表水体。黑岱沟是矿区最大水系，平时为干涸河谷；矿区黄土分布广泛，厚度大，为鄂尔多斯高原的一部分，其地貌受地表水，地质应力的长期作用，变得较为复杂，矿区内枝状沟谷十分发育，原始高原地貌被肢解得支离破碎。矿区位于黑岱沟水系，南部为酸刺沟、石宝图沟、南坪沟等由西向东汇入

黑岱沟，上述沟谷在枯水季节一般干涸无水，但在丰雨季节，可形成短暂的溪流或洪流，通过黑岱沟，最终注入黄河。

四、植被

矿区地处暖温带典型草原带，地带性植被类型为暖温带典型草原植被。优势种有本式针茅、糙隐子草、百里香、沙蒿、山野豌豆等，其次还有苜蓿、芨芨草、冰草、披碱草、羊草、赖草等。植被覆盖度**%左右，草群高度*~**cm；当地适宜播种的牧草有：紫花苜蓿、草木樨、羊草、沙打旺等；树种有：旱柳、油松、樟子松、山杏、小叶锦鸡儿、沙棘、柠条、紫穗槐等。经过长期的自然选择和人工栽培，上述人工栽培物种在当地均长势良好。同时受非地带性生态环境条件和强烈风蚀的影响，井田局部分布有沙地植被。从矿区植被与植被资源现状来看，自然植被覆盖度较低，产草量较低。

照片*- 矿区内植被

照片*- 矿区内植被

五、土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，项目所在区域土壤类型主要有栗钙土和黄绵土。栗钙土是矿区的地带性土壤类型，分布广泛，栗钙土所处地形为高原，其中也包括沟壑丘陵及黄土丘陵地区。项目区栗钙土的腐殖质层在**-**cm之间，PH值在*.左右，有机质含量在*.*%之间，全氮为*.*%，速磷为*.*ppm，速钾**.*ppm，代换量*.毫克当量/**克土。黄绵土是第四系形成的土状堆积物，在本区分布最多，与栗钙土交错分布。项目区黄绵土的PH值为*.*，有机质平均含量*.*%左右，全氮平均含量*.*%，CaCO₃含量为*.*%，阳离子代换量*.毫克当量/**克土。黄绵土只分一个亚类，即黄绵土亚类。

照片*- 矿区内土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层

矿区地表出露地层有二叠系上石盒子组（P₃S）地层，分布在矿区南部、中东部西部沟谷地带；新近系上新统红色含砾粘土层分布在矿区南部；第四系马兰组（Q_pm）黄土，大面积分布在矿区及周边；全新统（Q_h）风积砂、冲洪积、砂砾碎石，小范围分

布在矿区东北部及东南部西部边缘地带，黑岱沟支流沟谷中。根据地质资料，区内地层从下到上为：奥陶系马家沟组（O*m）灰岩、石炭系太原组（C*t）含煤系地层、二叠系山西组（P*S）含煤系地层、二叠系下石盒子组（P*X）地层、二叠系上石盒子组（P*S）地层、第四系马兰组（Qp*m）黄土及全新统（Q_h）风积砂、冲洪积、砂砾石。区内地层分布信息详见表*-*

表*-* 矿区地层简表

系	统	组	代号	岩性简述	出露范围	厚度
第四系	全新统		Q _h	主要为风积砂，其次为冲洪积砂砾碎石等。	分布于矿区东部、东南部西部沟谷中	*~*m
	上更新统	马兰组	Qp*m	浅黄色黄褐色黄土层。	大面积分布于矿区及周边	*.***~**m, 平均**.*m
新近系	上新统		N*	紫红色深褐色含砾粘土。	小范围分布在矿区中部	
二叠系	中二叠统	上石盒子组	P*s	由暗紫色、褐紫色砂岩、泥岩组成，夹灰绿色、浅白色中粗砂岩，含砾石及铁质结核，含植物化石。	出露于矿区东部北东部相邻的各大沟谷中	***.*~***.*m, 平均***.*m
		下石盒子组	P*x	由黄褐色、黄绿色及紫色砂质泥岩、粘土岩、灰白色黄绿色砂岩组成，底部为灰色、黄灰色砂岩、砂砾岩。	钻孔中均可见	**.*~***.*m, 平均***.*m
	下二叠统	山西组	P*s	属陆相河、湖、沼泽相沉积，沉积较稳定，岩性由灰、灰白色细~中粒砂岩，深灰色粉砂岩、灰黑色泥岩及煤层组成，其中以粗碎屑所占比例较大。与下伏地层太原组为整合接触。	钻孔中均可见	**.*~***.*m, 平均**.*m
石炭系	上石炭统	太原组	C*t	上岩段为一套海陆交互相含煤沉积，是矿区主要的含煤地层之一，岩性以灰、灰黑色粉砂岩、泥岩为主，夹灰白色细~中、粗粒长石石英砂岩、炭质泥岩、生物碎屑灰岩及煤层，植物茎叶化石含和动物化石含量高。下岩段为紫灰、灰黑色粉砂岩、泥岩与灰白色细—粗粒长石石英砂岩不等厚互层，夹多层不稳定炭质泥岩和煤层，煤层薄而不稳定，一般不可采。与下伏地层马家沟组为不整合接触。	钻孔中均可见	***.*~***.*m, 平均**.*m
奥陶系	中奥陶统	马家沟组	O*m	为灰黄色、棕灰色薄层泥质灰岩，厚层状泥质灰岩中夹薄层灰岩，局部有豹皮状灰岩。	BZK*-*、BZK*-*、BZK*-*、B*钻孔中可见	大于**m

(一) 中奥陶统马家沟组（O*m）

矿区内地表未出露，仅见于 BZK*-*、BZK*-*、BZK*-*、B*钻孔中，上部为浅灰色石灰岩，中厚层~厚层状，微晶质结构。下部为薄层状灰岩、豹皮状灰岩，含较多的砂质、粘土质，底部夹灰白色石英砂岩。地层厚度大于**m。

(二) 上石炭统太原组（C*t）

区内地表未出露，根据地质资料，周边矿区的*个钻孔中均见到本地层，地层厚度**.**~**.**m，平均厚度**.**m。为过渡相~陆相沉积，是本区主要含煤地层，含*、*、**号煤层，其中*、*号煤层为可采煤层，而*、**号煤层为不可采煤层。本组地层分为二段：

、下段以灰黑色、深灰色泥岩、砂质泥岩、粘土岩夹多层砂岩为主，含、*、**号煤，可称为下煤组。地层厚度**.**~**.**m，平均厚度**.**m。该段岩性及厚度在走向上、倾向上变化均很大，*~*号煤之间在南部有一层泥灰岩较稳定，厚约*m，含海相动物化石及生物碎屑，可作为煤层对比标志，向北逐渐相变为钙质泥岩、泥岩，以至透镜状砂岩。下煤组各层煤结构复杂，变薄、分叉、合并以至尖灭，间距变化较大。底部为深灰、灰白色细~粗粒石英砂岩，较稳定，硅质胶结，富含铁质，坚硬致密。属滨海相沉积。

*、上段以*号煤及其顶底板粘土岩、砂质泥岩为主，夹灰色透镜状砂岩。含*号煤层。可称为中煤组，是本区标致性煤层且煤层厚度大煤层稳定。地层厚度**.**~**.**m，平均厚度**.**m。

(三) 下二叠统山西组 (P₂s)

为陆相碎屑岩沉积，根据地质资料，钻孔中均见到本地层；地层厚度**.**~**.**m，平均厚度**.**m。是本区主要含煤地层，含煤*层，为*、*、*、*号煤。其中：*、*号煤层为全区可采较稳定煤层，*、*号煤层为全区不可采煤层。本组地层划分为三段：

、下段岩性以灰白色黄褐色粗粒长石、石英砂岩为主，含砾局部为砂砾岩，具大型斜层理，磨圆度较好，分选较差，砾径一般.*~*cm，最大达*cm左右，含炭屑或煤线、泥质、粘土质胶结，坚硬致密。该层砂岩全区较稳定，岩层厚度**.**~**.**m，平均厚度**.**m。局部地段与*号煤呈冲刷接触。砂岩中上部夹深灰、灰黑色砂质泥岩、泥岩及*号煤层。

、中段由灰白色、灰黑色中细粒砂岩、砂质泥岩、粘土岩和泥岩组成，含、*、*号煤层，可称为上煤组，岩层厚度**.**~**.**m，平均厚度**.**m。砂岩坚硬致密，含菱铁矿结核，泥岩、粘土岩含大量植物化石，砂岩坚硬致密含菱铁矿结核，泥岩粘土岩含大量植物化石，*、*号煤不可采且极不稳定，*号煤层尚属较稳定，各层煤间距较近。

*、上段为深灰、灰白色中粗粒砂岩夹粘土岩泥岩粉砂岩，砂岩致密坚硬，含小砾

石及云母片、菱铁矿结核，风化后见铁质晕圈。顶部发育一层粘土岩或砂质粘土岩、深灰~杂色、具鲕状结构。地层厚度 $^{*.*} \sim ^{*.*} \text{m}$ ，平均厚 $^{*.*} \text{m}$ 。

(四) 下二叠统下石盒子组 (P₂X)

地层厚度 $^{*.*} \sim ^{*.*} \text{m}$ ，平均厚度 $^{*.*} \text{m}$ 。为陆相碎屑岩沉积，下部为黄褐色砂岩与紫色、杂色粘土岩互层，粘土岩具鲕状结构，品位不高。底部为含砾粗砂岩，厚层状，斜层理发育，胶结中等。上部以紫色、黄绿色泥岩、砂质泥岩为主，夹中厚层状砂岩。本组地层出露于区内的沟谷中，遭后期剥蚀，残存厚度平均 $^{*.*} \text{m}$ 。

(五) 中二叠统上石盒子组 (P₂S)，

地层厚度 $^{*.*} \sim ^{*.*} \text{m}$ ，平均厚度 $^{*.*} \text{m}$ 。上部为暗紫色泥岩，砂质泥岩、含砾粗砂岩，中部为灰黄色泥岩、砂质泥岩及细砂岩，下部为灰绿、黄绿色中~粗粒砂岩，本组地层遭后期剥蚀，残存厚度平均 $^{*.*} \text{m}$ 。与下伏地层呈整合接触。

(六) 新近系上新统 (N₂)

深褐色、紫红色含砾粘土岩。零星分布在核实区南部沟谷肩部，厚度 $^{*} \sim ^{*} \text{m}$ 。

(七) 上更新统马兰组 (Qp₂m)

淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核。全区分布，厚 $^{*.*} \sim ^{*.*} \text{m}$ ，平均 $^{*.*} \text{m}$ 。

(八) 第四系风积积砂、冲积层砂砾石等

主要分布在矿区的东部及西部低洼地带，厚度 $^{*} \sim ^{*} \text{m}$ ，面积约 $^{*.*} \text{km}^2$ 。

二、构造

黑岱沟矿区位于西黄家梁背斜的西翼，为单斜构造，属于构造简单地区，地层走向北北东，倾向北西，从*、*号煤层底板等高线图及*勘探线剖面图上可以看出，区内地层倾角为 $^{*^{\circ}}$ 左右，区内断层不发育，无岩浆岩侵入。矿区内构造经采矿工程发现*条正断层 DF₁和 DF₂。断层特征分述如下：

(一) DF₁断层

为正断层，是矿区的主要断层，位于矿区中部，北东向贯穿矿区东西部，延展长度约 $^{*.*} \text{m}$ ，走向NE约 $^{*^{\circ}}$ ，倾向SE，倾角约 $^{*^{\circ}} \sim ^{*^{\circ}}$ 。钻孔验证统计断层落差 $^{*.*} \sim ^{*.*} \text{m}$ ；断层破碎带宽在 $^{*.*} \sim ^{*.*} \text{m}$ ，成份主要为围岩破坏形成的断层泥、泥岩、煤泥等。在*号煤及*号煤运输巷道均见到此断层痕迹，***顺留槽巷道见 DF₁断层下盘的*号煤层顶板

与*号煤层顶板几近平行，破碎带较宽在*.~*m 之间。

(二) DF*断层

正断层，位于矿区中部偏南，区内延展长度约***m，走向近 EW，倾向 S，倾角约**~**°，断层落差*~**m。该断层在采掘巷道中可见井巷工程中可见，穿越过*号煤层，对井巷采掘等影响不大。

矿区内整体构造规模较小，除 DF*断层有一定影响外其余断层对矿山生产基本没有影响，只是在采空区注意塌陷及导通地表水，注意造成采坑内涌水事故等。

矿区范围内未见有岩浆岩、陷落柱。

三、煤层

根据地质资料，矿区内发育*层煤层（*、*、*、*、*号），其中*、*、*、*号为可采煤层，*号为不可采煤层。其各煤层特征详见表*-*。

(一) 可采煤层

*、*号煤层

该煤层赋存于山西组地层(P_{1s})之中段。煤层总厚度*.~*.m 之间，平均*.m；煤层可采厚度*.~*.m 之间，平均*.m；煤层利用厚度*.~*.m 之间，平均*.m；煤层结构简单，大部不含夹矸，少部含*~*层夹矸，夹矸厚度*.~*.m 之间，夹矸岩性以炭质泥岩、粉砂质泥岩为主；煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，底板岩性为砂质泥岩、中砂岩；与*煤层间距为*.~*.m 之间，平均*.m。*号煤层整体比较稳定，厚度较薄，局部有厚煤层；煤层埋藏深度***.~***.m 之间，平均***.m；煤层赋存面积约为*.km²，煤层可采面积*.km²，面积可采系数为***%；属对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

图*-* *煤层可采范围及厚度等值线图

*、*号煤层

该煤层赋存于山西组地层(P_{1s})之中段。煤层总厚度*.~*.m 之间，平均*.m，煤层可采厚度*.~*.m 之间，平均*.m；利用厚度*.~*.m 之间，平均*.m；煤层结构较复杂，含夹矸*~*层，夹矸厚度*.~*.m 之间，夹矸岩性以炭质泥岩、粉砂质泥岩为主；煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，底板岩性为砂质泥岩、中砂岩；与*煤层间距为*.~*.m 之间，平均*.m。*号煤层厚度变化不大，属厚煤层，对

比可靠较稳定煤层；煤层埋藏深度 $330.00\sim 335.00\text{m}$ 之间，平均 332.50m ；煤层赋存面积约为 0.000km^2 ，煤层可采面积 0.000km^2 ，面积可采系数为 0% ；属对比可靠、全区可采的较稳定煤层。

图*- *煤层可采范围及厚度等值线图

*、*号煤层

该煤层赋存于太原组上段(C_3t^*)之上部。煤层总厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m ；可采煤层厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m ；煤层利用厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m ；煤层结构极复杂，含 $0\sim 0$ 层夹矸，夹矸厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，夹矸岩性以炭质泥岩、粉砂质泥岩为主；煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，底板岩性为砂质泥岩、中砂岩；与*煤层间距为 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m 。*号煤层厚度变化不明显，DF*正断层局部煤层变化较大，有分枝现象，属厚层状煤层；煤层自然埋藏深度 $330.00\sim 335.00\text{m}$ 之间，平均 332.50m ；煤层赋存面积约为 0.000km^2 ，煤层可采面积 0.000km^2 ，面积可采系数为 0% ，煤层利用面积 0.000km^2 ，面积利用系数为 0.00% ；属对比标志煤层，全区可采的厚层状较稳定煤层。

图*- *煤层可采范围及厚度等值线图

*、*号煤层

该煤层赋存于太原组上段(C_3t^*)之中下部。煤层总厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m ；可采煤层厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m ；有益煤层厚度， $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，平均 0.00m ；煤层结构较简单，含 $0\sim 0$ 层夹矸，夹矸厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之间，夹矸岩性以炭质泥岩、粉砂质泥岩为主；煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，底板岩性为砂质泥岩、中砂岩。*号煤层属薄煤层，局部有厚煤层；煤层埋藏深度 $330.00\sim 335.00\text{m}$ 之间，平均 332.50m ，煤层赋存面积为 0.000km^2 ，可采煤层面积 0.000km^2 ，面积可采系数为 0.00% ；利用煤层面积 0.000km^2 ，面积利用系数为 0.00% ；属对比可靠、局部可采的较稳定煤层。

图*- *煤层可采范围及厚度等值线图

(二) 不可采煤层

煤层：该煤层赋存于太原组上段(C_3t^)之中部。煤层自然总厚度 $0.00\sim 0.00\text{m}$ 之

间，平均*.**m；煤层可采厚度*.**~*.**m 之间，平均*.**m，煤层发育不稳定。煤层埋藏深度***.**~***.**m，平均***.**m，赋矿标高***.**~***.**m，平均***.**m，煤层结构简单，不含夹矸。煤层顶板岩性见粗砂岩、粉砂岩、泥岩、砂质泥岩，底板岩性以泥岩为主，见一层粗砂岩。综上所述，*号煤层发育差，厚度薄、层位不稳定、结构简单，属于不可采煤层。

图*-* *煤层可采范围及厚度等值线图

表*-* 矿区可采煤层特征一览表

煤层 编号	自然厚度 (m)	可采厚度 (m)	埋藏深度(m)	层间距 (m)	夹矸层数 (层)	煤层 结构	可采面 积(km ²)	可采 程度	稳定 程度
	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)	最小~最大 平均(点数)				
*	*~* (**)	*~* (**)	***~*** (**)	*~* (**)	*~* (**)	简单	***	全区 可采	较稳 定
*	*~* (**)	*~* (**)	***~*** (**)	*~* (**)	*~* (**)	简单	***	全区 可采	较稳 定
*	*~* (**)	*~* (**)	***~*** (**)	*~* (**)	*~* (**)	复杂	***	全区 可采	较稳 定
*	*~* (**)	*~* (**)	***~*** (**)	*~* (**)	*~* (**)	简单	***	局部 可采	较稳 定

四、水文地质条件

(一) 矿区含水岩组地质特征

依据准格尔煤田南部详查勘探报告、邻区的酸刺沟井田西部勘探报告结合本次核实工作可知，本区含水岩组基本上可分为三大类：松散岩类孔隙水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙含水层和灰岩岩溶承压水含水层。

*、松散岩类孔隙水含水层

(*) 第四系全新统冲洪积层 (Q_h^{al+pl}) 含水层：主要分布在区内沟谷两侧，分布范围小，厚约*~*m，分布面积小。岩性为砂、砂砾、淤泥等。含少量孔隙潜水，含水层厚度一般*~*.**m，水位埋深一般*.**~*.**m，涌水量一般小于***m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度小于*g/L。

(*) 第四系上更新统马兰组 (Q_p*m) 含水层：淡黄、褐黄色，粒度均匀，垂直节理发育，局部含钙质结核，全区均有分布，厚*.**~**m，透水性好。该层直接接受降雨补给，但不具备储水条件，在沟底有少量潜水渗出，含水层厚度一般*.**~*.**m，水位埋深一般*.**~*.**m，涌水量一般小于***m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度小于*g/L。

*、碎屑岩类孔隙、裂隙含水层

(*) 二叠系石盒子组 (P_{sh}) 含水层：岩性主要有紫红色砂质泥岩，灰绿色细、粉砂岩，间夹灰绿色、灰白色中粗粒砂岩。底部为灰绿色砂砾岩，砾石以分选性差、胶结疏松为特征。该组地层零星出露于区内较深的沟谷中，钻孔揭露厚度****.***~****.***m，平均****.***m。孔隙、裂隙较发育，沟中见有泉水出露，实测流量*.*~*.***L/s。水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型，矿化度*.*g/L，属低矿化度淡水。

(*) 山西组 (P_s) 含水层：该组为本井田主要含煤地层，岩性由灰白~黄褐色中粗粒砂岩、深灰~灰黑色砂质泥岩、泥岩、粘土岩及*、*号煤组成。钻孔揭露厚度**.*~***.***m，平均***.***m，厚度变化不大。该组地层孔隙、裂隙较发育，下部含水性较好，但很不均一。据地质资料，该组含水层岩性以灰白~黄褐色中粗粒砂岩为主，厚度**.*~**.*m，平均**.*m，地下水位埋深**.*~**.*m，水位标高****.*~****.*m，涌水量 Q=*.*~*.***L/s，单位涌水量 q=*.*~*.***L/s·m，渗透系数 K=*.*~*.***m/d，水温**~**°C，溶解性总固体***~***mg/L，PH=*.*~*.*，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 及 HCO₃·SO₄·CL-Ca·Na 型。另据酸刺沟煤矿 ZK*号钻孔对二叠系 (P) 含水层混合抽水试验成果：含水层厚**.*m，水位埋深**.*m，水位标高****.*m，涌水量 Q=*.*L/s，单位涌水量 q=*.*L/sm，渗透系数 k=*.*m/d，溶解性总固体***mg/L，PH 值*.*，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型，含水层的富水性微弱。由此可知，该地层含水层的富水性微弱，透水性与导水性能较差，水质较好，地下水的补给条件与径流条件差。由于受 P_{sh} 下部隔水层的阻隔，该含水层与上部含水层的水力联系较小。该含水层为矿床的直接与主要充水含水层。

(*) 石炭系太原组 (C_t) 含水层：分布于全区，是本区主要含煤地层。岩性由灰白灰 黄、深灰及灰黑色砂岩、砂质泥岩、泥岩、粘土岩及*、*、*号煤组成。地表无出露，钻孔揭露厚度**.*~**.*m，平均**.*m。裂隙较发育，含微量裂隙承压水，富水性差。根据酸刺沟煤矿 Y**、Y**号钻孔对该组地层进行抽水试验成果：含水层岩性以中粗粒砂岩为主，厚度**.*~**.*m，平均**.*m，地下水位埋深****.*~****.*m，水位标高 ****.*~****.*m，涌水量 Q=*.*~*.***L/s，单位涌水量 q=*.*~*.***L/s·m，为弱富水性。渗透系数 k=*.*~*.***m/d，水温**~**°C，溶解性总固体 ***~***mg/L，PH=*.*~*.*，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 及

HCO₃-Ca·Na·Mg型。另据酸刺沟煤矿检*号孔对P*s~C*t混合抽水资料:含水层厚**.**m, 水位标高****.**m, 涌水量 Q=*.***L/s, 单位涌水量 q=*.***L/s·m, 渗透系数 k=*.****m/d。因此, 含水层的富水性微弱。由上可知该地层含水层的富水性微弱, 透水性较差, 水质良好, 地下水的补给与径流条件均较差, 因P*s下部隔水层的隔水性能较好, 所以C*t与上部P*s含水层水力联系较小。该含水层为矿床的直接与主要充水含水层。

*、灰岩岩溶承压水含水层

含水层时代为奥陶系中下统(O*₁₊₂), 岩性上部为浅黄色、黄色中厚层状白云质灰岩, 夹薄层状泥质、钙质白云岩, 呈自形~半自形细晶结构, 中含黑色、棕黑色燧石结核及条带。下部为灰黄色薄层状白云质灰岩、白云岩, 夹竹叶状白云岩, 常见氧化褐铁矿斑点, 孔隙、小溶洞发育, 常见方解石脉充填。含水层岩性为奥陶系灰岩, 厚度为***.**~***.**m, 水位埋深为***.**~***.**m, 地下水位标高为***.**~***.**m, B*、B*单位涌水量分别是*.***L/s·m、*.***L/s·m; 渗透系数分别是*.***m/d、*.***m/d, 该含水层富水性不均, 岩溶发育地段的富水性强。水样PH值分别是*.和*.**, 以弱碱性水为主, B*钻孔水样中阳离子主要以Ca²⁺和Na⁺为主, 其含量分别为**.*mg/L和**.*mg/L; 阴离子主要以HCO₃⁻为主, 其含量为***.*mg/L, B*钻孔水样中阳离子主要以Ca²⁺和Na⁺为主, 其含量分别为**.*mg/L和**.**mg/L; 阴离子HCO₃⁻含量为***.*mg/L, 水化学类型为HCO₃-Ca·Na型水, 矿化度**.~**.g/L。奥陶系中下统灰岩地层为非煤系地层, 奥灰水与本矿无直接关系, 奥灰水所在区域易形成岩溶陷落柱, 另在带压开采情况下, 如措施不当, 易发生突水事故。

(二) 矿区隔水岩组地质特征

本区隔水层主要有新近系上新统泥岩层、煤系地层及上部泥岩类隔水层, 石炭系中统本溪组泥岩、铝土质泥岩隔水层组。

、新近系上系统(N)泥岩层: 主要出露于点岱沟与龙王沟、黑代沟之间分水岭两侧的沟坡上, 分布不连续, 平均厚度**.**m。岩性以浅红色泥岩、砂质泥岩为主, 夹透镜状钙质结核。点岱沟北坡底部见一层厚约**.~**.m, 胶结极疏松的砂砾岩, 该地层隔水性良好。

*、煤系地层及上部的泥岩类: 主要由泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩组成, 呈层

状分布于非煤系及煤系地层砂岩含水层之间，分布厚度较大且分布范围广，该组隔水层阻断了各含水层之间的垂向水力联系，成为各承压含水层之间的良好的隔水层。

*、石炭系中统本溪组（C*b）：在区内分布广泛，岩性主要以铁质泥岩、铝土质泥岩等组成，厚度一般为*.*~**.*m，该组透水性较差，为岩溶水与含煤地层之间的重要隔水层。

（三）矿区地下水补给、径流和排泄条件

*、补给：直接充水含水层地下水的补给源以大气降水为主，大气降水通过零星出露的煤系地层露头或黄土覆盖的隐伏煤系地层露头垂直下渗补给。其次接受区外地下水的侧向径流补给。松散层潜水直接接受大气降水的垂直渗入补给。决定补给量多少的主要因素是降水量与降水形式、补给区的大小。本区的年降水量**.*~**.*mm，且多集中在*、*、*三个月，降水形式以暴雨与雷阵雨为主。总之，降水量少且集中加之地形起伏大、沟谷纵横不利于降水的入渗、而易形成表流沿纵横发育之沟谷集中排入黄河。煤系地层出露面积零星并多处于较大沟谷的边缘。煤系地层出露处普遍地形坡度大，对排泄大气降水有利。因补给量非常有限、煤层直接充水含水层补给来源贫乏，决定了其富水性弱，水文地质条件简单。

*、径流：地下水接受补给后，总的流向为由北及西北向南东及东运动，局部地段由于煤系地层的起伏或透水性的差异等因素的影响，而略有变化。潜水一般沿沟谷方向径流，承压水一般沿地层走向径流。

*、排泄：地下水排泄有如下几种形式：承压水以侧向径流的形式排出区外；在有利地形部位（如沟、谷、洼地）以泉的形式排出地表，形成地表流水；在局部地下水埋藏浅的部位以蒸发的形式排泄，但因该区地下水位普遍较深，此类排泄量微乎其微。潜水的排泄方式有沿沟谷方向的径流排泄、人工挖井开采排泄、蒸发排泄，向深部承压水的渗入排泄等。

总之，矿区所在区域降水量少，煤层直接充水含水层补给区面积小，沟谷纵横且切割深、无良好的汇水地形。构造总体为向西倾斜，具波状起伏的单斜，对地下水储存不利。煤层直接充水含水层的补给量极小，富水性弱。

（四）充水因素分析

*、充水因素

本区充水因素主要有大气降水、地表水、地下水、构造充水、采坑和老窑充水。分述如下：

(*) 大气降水

本区气候干燥，降水稀少，年降水量 $***. * \sim ***. * \text{mm}$ ，降雨多集中在*、*、*三个月内，易形成集中排泄，渗入地下很少。地表大面积被第四系黄土层覆盖，植被稀少，地形切割强烈，有利于地表水和地下潜水的排泄。属侵蚀性黄土高原地貌特征，不利于地下水的储存，大气降水通过零星出露的煤系地层露头或黄土覆盖的隐伏煤系地层露头垂直下渗补给。为矿床间接充水因素。

(*) 地表水

区内无常年流水河流，仅在*~*月集中降雨可形成间歇性流水河沟，但都是临时性的，时间短，流量小，但洪峰期可能使地表水灌入井巷，成为矿床充水的主要因素。兴隆黑岱沟煤矿地表有一水体，位于矿井东北边界处的神华准能哈尔乌素露天煤矿主库坝区，影响本矿***工作面、***工作面的回采，****~****年已对该地表水体进行抽排和回填治理，该地表水体对本矿的开采基本无影响。

(*) 地下水

根据以往勘探资料，井田内大多数钻孔钻至煤系地层即开始漏水，漏失量一般为*~* m^3/h ，最大可达** m^3/h ；漏水岩石多为含砾粗砂岩、粗砂岩及煤层。根据掘进探放水资料，煤系砂岩含水层，特别是*#煤层和*#煤层间的中粗粒砂岩含水层（山西组底部）裂隙发育，局部有一定富水性，在矿井开采初期对掘进和工作面回采安全可能具有一定威胁。

(*) 构造充水因素

经前期钻孔验证，井巷工程证实及三维地震勘探成果来看，矿区整体断裂构造规模较小，主要为DF*和DF*正断层。DF*断层是矿区的主要断层，位于矿区中部，北东向贯穿矿区东西部，延展长度约**** m ，走向NE约**°，倾向SE，倾角约**~***°。钻孔验证统计断层落差**.**~**.** m ；断层破碎带宽在*. *~*. * m ，成份主要为围岩破坏形成的断层泥、泥岩、煤泥等。在*号煤及*号煤运输巷道均见到此断层痕迹，***顺留槽巷道见DF*断层下盘的*号煤层顶板与*号煤层顶板几近平行，破碎带较宽在*. *~* m 之间。DF*断层位于矿区中部偏南，区内延展长度约*** m ，走向近EW，倾向S，倾角约

~⁰, 断层落差*~**m。该断层在采掘巷道中可见井巷工程中可见, 穿越过*号煤层, 对井巷采掘等影响不大。DF*和 DF*断层赋存有一定的构造裂隙水, 其的径流方向将由北东向南西径流, 但其多为静储量, 在一段时间内可以疏干, DF*断层对矿山开采有一定影响, 另外在断层分布区应注意采空区 塌陷及导通上层水, 防止造成矿坑内涌水事故等。

(*) 采空区充水因素

①兴隆黑岱沟煤矿老空水

*煤工作面已经回采了***、***、***、***工作面, 其中***、***、***工作面的采空区积水因其下部工作面的回采, 已经探放完成, 无采空区积水, ***工作面预计积水量为*.**万 m³, 积水面积清楚。

*煤工作面中***工作面预计积水量*.**万 m³, ***工作面预计积水量*.**万 m³。

②兴隆黑岱沟周边煤矿开采对本矿影响调查

矿区北部紧邻准格尔旗兴隆煤矿, 南部紧邻伊泰酸刺沟煤矿。神华黑岱沟露天煤矿位于矿区东部, 哈尔乌素露天煤矿位于矿区东南, 大饭铺煤矿位于矿区东北部。

准格尔旗力量煤业大饭铺煤矿为正常生产的井工煤矿, 在本矿井东北部***m 的范围内不存在准格尔旗力量煤业大饭铺煤矿采掘活动, 该矿老空水对本矿开采基本无影响。

伊泰集团酸刺沟煤矿为正常连续生产的井工煤矿, 该矿*、*上煤同时开采, 目前一盘区已基本回采完毕, 目前开采二盘区北翼*上煤, 一盘区采空区及二盘区采空区距本矿较远, 并且本矿南部与伊泰集团酸刺沟煤矿存在***m 的空白区域, 故在本矿井南部***m 的范围内不存在采掘活动, 该矿老空水对本矿开采基本无影响。

兴隆黑岱沟煤矿北部、西部分别为东坪井田(未开工建设)、薛魏公路和马家塔新村, 都不存在任何的采掘活动, 对本矿开采基本无影响。兴隆黑岱沟煤矿的东部、东南部分别与神化准能黑岱沟露天煤矿及神化准能哈尔乌素露天煤矿接壤, 此二煤矿为正常生产的露天煤矿, 本矿与二矿有***~***m 的空白区域, 该矿生产对本矿开采基本无影响。

*、矿床充水水源、充水通道

(*) 矿床充水水源

①勘查区以外承压水的侧向径流补给以及上覆部分含水层的越流补给。

②煤层顶板砂岩孔隙裂隙中的地下水。

③煤矿底板存在奥陶系灰岩突水危险，井田*、*、*煤受奥陶系灰岩水威胁较小，但不排除受断层、陷落柱等垂向导水构造的作用局部发生奥陶系灰岩突水的可能，故奥陶系灰岩水是*、*、*煤潜在的间接充水水源。

④对于*号煤层，老空水主要指自身采空区，对于自身矿井采空水来说，一般采空区采掘区域及积水范围相对较清楚，采掘前进行疏放后对煤层开采不会造成较大影响。*煤老空区包括主采煤层自身采空区积水和上部煤层采空区积水。因为*煤层导水裂缝带发育平均高度为***.**m，而*煤和*距离平均为**.**m。因此*煤开采时，导水裂缝带可以波及到*煤层采空区，*煤采空区积水成为*煤开采时的直接的充水水源。

(*) 矿床充水通道

矿井充水通道是指连接充水水源与矿井之间的流水通道，本矿井可能存在的充水通道主要有：

①断层：兴隆黑岱沟煤矿地层总体为一个走向为南北、倾向向西的单斜形态。主要断层有 F*、F*正断层，这些断层将成为有可能成为导水通道。因此在掘进、开采过程中应及时使用地球物理探测等手段，弄清并掌握断层位置、落差、富水性等相关信息，并时刻保持高度警惕，在逼近断层时预先采取防治水措施。

②采动后形成的裂隙：煤层开采破坏了煤层与围岩的原始平衡关系，煤层上覆岩层特别是煤层顶板岩体，因自身成份与结构形态的不同而呈现出不同的状态，在采空区上部就会形成垮落带、导水裂缝带和弯曲带。由于顶板砂岩与煤层的层间距较小，砂岩含水层处于导水裂隙带破坏范围内，顶板砂岩水必然通过采动后形成的裂隙涌入矿井。

③陷落柱等地质异常体：酸刺沟、黄玉川等邻近矿井均已证实矿井存在导水陷落柱等地质异常体沟通煤层与奥陶系灰岩水，目前兴隆黑岱沟煤矿在生产过程中尚未发现导水陷落柱的存在，但具备岩溶陷落柱发育的潜在有利条件，应该保持高度警惕。

④封闭不良的钻孔：根据矿山地质资料，核实阶段共施工**个钻孔，已全孔封闭，钻孔封孔质量单孔评级全部合格。但在钻探过程中，BZK*-*钻孔孔内卡发生卡钻事故，钻具无法处理，钻孔报废，按规范要求进行了移孔，原 BZK*-*报废钻孔存在遗留钻具，移孔施工的 BZK*-*钻孔穿过煤层后，在奥陶纪灰岩地层中钻孔底又发生了钻具卡钻事故，钻孔底部也存在遗留钻具。钻孔遗留钻具情况详见表*-*。

表*-* 遗留钻具报告一览表

钻孔编号	孔口坐标		孔口标高	遗留孔深位置 (m)	长度 (m)	备注 (钻孔直径***mm)
	X	Y	H			
BZK*-*	*****.***	*****.***	****.***	***.***~***.***	*.***	直径**mm 岩心管*根
BZK*-* 废	*****.***	*****.***	****.***	***.***~***.***	*.***	直径***mm 岩心管*根
				.~***.***	***.***	直径***mm
				.~***.***	*.***	直径**mm 钻铤*跟
				.~***.***	*.***	直径**mm 岩心管*根

(五) 矿井涌水量预测

黑岱沟煤矿可采煤层有*层，分别为*、*、*、*煤。本次拟对*、*、*、*煤层采用水文地质比拟法预测矿坑涌水量，*、*煤含煤地层为二叠系山西组，*、*煤含煤地层为石炭系太原组，其水文地质条件均相似。根据矿山最新于****年编制《储量核实报告》，*、*煤采用水位降深比拟系数法进行预测，*、*煤层采用富水系数法进行比拟。

*、正常涌水量预测

(*) *、*煤层正常涌水量预测

计算公式如下：

比拟系数法（水位降深）： $ks=Q*/S*$

$$Q=ks \cdot S$$

式中： ks —降深系数（ $m^*/d \cdot m$ ），其计算应用*、*煤的实际涌水量与实际降深；

$Q*$ —已知矿坑实际排水量（ m^*/d ）；

Q —设计矿井涌水量（ m^*/d ）；

$S*$ —已知矿井的实际水位降深（ m ）；

S —设计矿井的实际水位降深（ m ）；

经计算*煤层正常涌水量为**.** m^*/h ，即****.** m^*/d ；*煤层正常涌水量为***.** m^*/h ，即****.** m^*/d 。

(*) *、*煤层正常涌水量预测

计算公式如下：

富水系数法： $k_p=Q*/P*$

$$Q=k_p P$$

式中： k_p —富水系数（ $m^*/万 t \cdot d$ ），其计算应用****~****年矿井历年来的产量和涌水量观测数值。

Q_* —矿坑排水量 (m^3/d) ;

P_* —矿坑的矿石开采量 (万 t) ;

Q —预计矿井涌水量 (m^3/d) ;

P —新开采矿坑的设计开采量 (万 t) ;

煤矿核定产能为***万吨, 经计算, *煤矿井正常涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d , *煤矿井正常涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d 。

*、最大涌水量预测

根据本煤矿和邻区诸多已开采矿井实测涌水量进行对比分析, 涌水量受降水等较多因素的影响, 矿井最大涌水量与正常涌水量一般为线性常数倍数关系, 一般情况下矿井最大涌水量是正常涌水量的*.**~*.**倍, 为保证矿井安全生产, 因此, 矿井最大涌水量采用矿井正常涌水量的*.**倍进行计算。*煤层正常涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d ; *煤正常涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d ; *煤正常涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d ; *煤层正常涌水量为***.* m^3/h , 即****.* m^3/d 。

经计算, *煤最大涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d ; *煤最大涌水量为**.* m^3/h , 即****.* m^3/d ; *煤最大涌水量为***.* m^3/h , 即****.* m^3/d ; *煤层最大涌水量为***.* m^3/h , 即****.* m^3/d 。

综上所述, 计算*煤层正常涌水量****.* m^3/d , 最大涌水量为****.* m^3/d , *煤正常涌水量****.* m^3/d , 最大涌水量为****.* m^3/d , *煤正常涌水量****.* m^3/d , 最大涌水量为****.* m^3/d , *煤正常涌水量为****.* m^3/d , 最大涌水量为****.* m^3/d 。

(六) 水文地质勘查类型

矿区地质构造较简单, 地层平缓。本区煤系地层为上石炭统太原组 (C_t) 及下二叠统山西组 (P_s), 岩性由粒度不同的砂岩、砂质泥岩、泥岩、粘土岩及煤层组成。裂隙发育一般, 补给水源较贫乏, 直接充水含水层的单位涌水量 $q < *.**L/s \cdot m$ ($q = *.****~*.****L/s \cdot m$), 富水性微弱, 导水性与透水性差, 其间岩层结构较致密, 并有粘土岩、砂岩泥岩为隔水层, 各含水层间一般无水力联系。主要开采煤层虽位于当地侵蚀基准面以下, 但附近无大的地表水体, 水文地质边界简单。据邻区资料, 奥陶系 (石灰岩岩溶不甚发育) 虽然含水, 但水量不大, 且该地层埋深大, 未有大断裂与其沟通。大气降水为本区地下水的主要补给来源, 但冲沟发育, 坡度较大, 有利于地表

水的排泄。故本区水文地质类型应属第二类第一型，即以裂隙含水层为主的水文地质条件简单的矿床。

五、工程地质条件

（一）岩（土）体工程地质分类及特征

矿区岩土体工程地质进行分类，共分为三大类，即松散岩类、软弱岩类、半坚硬岩，具体论述如下：

、松散岩类：区内第四系广泛分布，主要由第四系上更新统马兰组（ Q_p^ ）和第四系全新统（ Q_h ）组成，其中上更新统马兰组岩性为淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核，厚 $^{*.*} \sim ^{**}m$ ，平均 $^{*.*}m$ 。不整合于下伏地层之上，透水性好，该层直接接受降雨补给，但不具备储水条件，在沟底有少量潜水渗出。全新统为洪积、残坡积之松散砂粒、泥砂及风积砂。厚度不一，一般 $^{*} \sim ^{**}m$ 左右，全井田大面积分布，含少量孔隙潜水。第四系松散层强度极弱，承载力小，稳定性差。

、软弱岩类：本岩组主要由粉砂岩、泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩及薄煤等组成，泥质胶结，局部钙质胶结，含有较高的粘土矿物和有机质。岩石由层状结构的岩体组成，以发育较多的水平层理、小型交错层理、节理裂隙和滑面等结构面为特点，多出现于煤层直接顶底板。饱和单轴极限抗压强度 $^{.*} \sim ^{**.*}Mpa$ ，属软弱岩石。

、半坚硬岩：本岩组主要以泥岩和砂质泥岩为主，岩石一般泥质胶结，局部钙质胶结，多形成煤层的老顶或老底。饱和状态下单轴抗压强度 $^{.*} \sim ^{**.*}MPa$ ，属半坚硬类岩石。

（二）结构面特征

矿区内岩体结构面以断裂、节理裂隙为主，根据这些结构面的规格和特点，参照矿区水文地质工程地质勘探规范可划分出 * 个结构面级别，即：II、III、IV级结构面。

II级结构面：矿区内主要断裂DF * ，为正断层，位于矿区中部，北东向贯穿核实区东西部，延展长度约 $^{****}m$ ，走向NE约 $^{**}^{\circ}$ ，倾向SE，倾角约 $^{**} \sim ^{***}^{\circ}$ 。钻孔验证统计断层落差 $^{*.*} \sim ^{**.*}m$ ；断层破碎带宽在 $^{*} \sim ^{**}m$ ，成份主要为围岩破坏形成的断层泥、泥岩、煤泥等。F * 断层穿过 * 、 * 煤层，该断层使得 * 、 * 煤顶板围岩遭到严重破坏，岩石破碎，稳定性变差。严重影响 * 、 * 煤的开采。DF * 断层位于矿区中部偏南，区内延展长

度约***m，走向近 EW，倾向 S，倾角约**~**°，断层落差*~**m。该断层在采掘巷道中可见井巷工程中可见，穿越过*号煤层，对井巷采掘等影响不大。DF*和 DF*断层赋存有一定的构造裂隙水，其的径流方向将由北东向南西径流，但其多为静储量，在一段时间内可以疏干，DF*断层对矿山开采有一定影响，另外在断层分布区应注意采空区塌陷及导通上层水，防止造成采坑内涌水事故等。

III级结构面：矿区内次一级断裂，主要为 DF*断层，为正断层，位于矿区中部偏南，区内延展长度约***m，走向近 EW，倾向 N，倾角约**~**°，断层落差*~**m。该断层在采掘巷道中可见井巷工程中可见，穿越过*号煤层，对井巷采掘等影响不大。

IV级结构面：主要为成矿后期节理裂隙，一般规模较小，延展有限，对矿床工程地质条件的影响小，对围岩及矿体的稳定性不会造成影响。

（三）岩石物理力学性质概况

根据本区地质资料及试验数据，岩石的抗压强度较低，大部分小于**MPa，砂质泥岩类吸水状态抗压强度明显降低，多数岩石遇水后软化变形，甚至崩解破坏，个别钙质填隙的砂岩抗压强度稍高些；岩石的软化系数大部分小于*.*，软化性强，抗水.抗风化能力弱，工程地质条件较差。因此，煤层顶底板岩石以软弱岩石为主。

（四）煤层顶底板岩石强度及稳定性评价

根据《储量核实报告》，黑岱沟煤矿*、*、*、*煤顶底板岩性主要以砂岩、泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩为主，RQD 值在**~**%范围内居多，均值在**~**%范围内，岩石质量中等，完整性为中等完整，岩体质量系数 Z 值一般*.*~*.*，为层状结构，岩石质量等级一般，较稳定，岩体质量指标 M 值一般*.*~*.*，岩体质量为中等，较稳定。三种方法的岩体质量评价结果基本一致，即岩体质量以一般中等为主，较稳定，在开采中可能产生冒落、垮塌、底鼓。建议在采矿过程中，加强顶底板管理，监测、预防顶底板事故发生。

（五）开采过程中工程问题及防治措施

*、开采过程中工程地质问题

本区大部分被第四系黄土层覆盖，且厚度大，垂直节理发育，固结性差。由于受后期流水的冲蚀作用，产生了多种工程地质现象，如冲沟、滑坡、崩塌、凹陷等。使地表沟谷极为发育，沟深壁陡，地形高差及坡度较大，沟谷断面多呈“V”字型，属侵蚀性黄土

高原地貌。根据调查了解，本区滑坡、崩塌、凹陷等现象规模均小，但每逢雨季受水流冲刷，各沟谷不同程度都有发生。本区基岩出露较少，零星分布于切割较深的沟谷两侧，风化严重，表层疏松，孔隙、裂隙发育，未见大面积坍塌、滑落现象。矿山从****年建成至今，在生产过程中其运输巷道、斜井等顶部全部采用喷锚支护、采掘面周边采用网格进行支护，在断层附近采用锚杆和钢板进行支护，另外底部进行了加固。未发生过冒顶、垮落等工程地质问题，在回采工作面偶尔会出现轻微片帮，但对生产基本无影响。矿区周边已形成了地下采空区，破坏了矿区周边原有的岩石结构，使其力学强度降低，局部地区已造成地裂缝和地面塌陷等地质灾害。

*、矿山开采过程中防治措施

根据开采方案及设计要求，主要工程防治措施如下：

(*) 采煤工作面按照作业规程的规定及时支护，严禁空顶作业。

(*) 在顶底板条件较差、通过煤柱或冒顶区以及托伪顶开采时，制定相应的安全措施，严格执行敲帮问顶制度，对可能出现的片帮、冒顶及时处理。

(*) 采煤时，超过规定距离或发生冒顶、片帮时，必须停止采煤。顺槽巷道采用锚杆支护外，一般巷道均为锚喷支护，支护应及时，遇断层时，进行加强临时支护。

(*) 井下所有人员必须时刻注意工作面变化情况，发现不安全隐患时，要立即汇报矿调度室和安全调度台并采取措施或下令停工撤人。

(*) 对于采空区在地表设置了网围栏和警示牌，并对地裂缝进行了回填，总体来看，现状条件下采取的防治措施较好。

(六) 工程地质勘查类型

本区岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性，煤层埋藏较浅，顶底板岩石的力学强度低，为软弱岩类。岩石质量中等的，岩体中等完整。局部基岩未出露，风化作用相对较弱，第四系松散层分布广泛，且松散。未来煤矿开采后，巷道局部地段易发生煤层顶板冒落以及煤层底板软化变形等矿山工程地质问题。因此，本区工程地质勘查类型为第三类第二型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

第三节 社会经济概况

黑岱沟煤矿行政区划隶属准格尔旗薛家湾镇，准格尔旗位于内蒙古自治区西南部、鄂尔多斯市东部，地处晋陕蒙三省交界处，黄河沿北、东、南流经***公里，隔河与山

西、陕西毗邻，有“鸡鸣三省”之称；地貌以丘陵沟壑为主，有“七山二沙一分田”之称。全旗总面积****平方公里，截至****年底，辖*个经济开发区（含*个产业园）、**个苏木乡镇、*个街道，共***个嘎查村、**个社区，常住人口**万人，居住着汉、蒙、回、满、藏等**个民族。

境内交通便利，公路、铁路通车里程分别达到****公里和***公里，铁路外运能力*. *亿吨、集运能力*. *亿吨，初步形成“三横一纵”的公路、铁路运输网络，是国家规划的呼包鄂榆城市群和呼包鄂乌一体化重要节点城市。

矿产资源富集，探明煤区面积****平方公里，占国土总面积的**%；探明煤炭储量***亿吨，远景储量****亿吨以上，是全国最大的产煤县。同时有丰富的高岭土、石灰石、铝矾土、白云岩、石英砂、煤层气等矿产资源。

产业基础扎实，煤炭、煤化工、煤电铝、陶瓷四大产业集群建设成效初显，已形成煤炭产能*. *亿吨、煤化工产能***万吨、陶瓷产能*. *亿件，电力总装机达到****万千瓦，获批风光发电项目***万千瓦，新能源、煤化工产业领域创造了全区“九个第一”，形成光伏组件、风机装备产能*GW、电池和新能源车****台、光伏玻璃****万重量箱、电子级硅烷****吨、绿氢*万吨、光伏支架设备*. *万吨。位居全国工业百强县第**位。

水资源充沛，黄河年过境水量***亿立方米，年取水能力*. **亿立方米；地下水年可开采量*亿立方米，可完全满足境内项目和农牧业用水需求。

文化旅游资源丰富，黄河大峡谷、油松王、阿贵庙原始次森林等自然和人文景观独具特色，蒙汉交融的民间艺术“漫瀚调”被确定为国家非物质文化遗产。是全国文明城市、国家园林县城、国家卫生县城、全国水土保持生态文明旗、全国科技进步先进旗、全国绿化先进集体、全国民族团结进步模范集体。

****年，完成地区生产总值****. **亿元、增长*. *%，规上工业增加值增长**.*%，固定资产投资增长*. *%，一般公共预算收入*

.*亿元、增长*. *%，社会消费品零售总额*.*亿元、增长*. *%；城乡居民人均可支配收入分别完成*****元和*****元、增长*. *%和*%。稳居全国综合实力百强县市前**强。

****年，预计地区生产总值增长**%左右，规上工业增加值增长**%左右，固定资产投资增长**%以上，一般公共预算收入***亿元、增长*%左右，社会消费品零售总额

增长*%左右，城乡居民人均可支配收入达到*****元和*****元，分别增长*.*%、*.*%左右。

第四节 土地利用现状

一、土地利用现状

黑岱沟煤矿矿区面积***.**hm^{*}，矿山现状损毁单元有：*号排矸场*.*.**hm^{*}，*号排矸场*.*.**hm^{*}，工业场地*.*.**hm^{*}，进矿道路*.*.**hm^{*}以及采空区***.**hm^{*}（已验收采空区***.**hm^{*}，现状采空区**.**hm^{*}），其中*号排矸场和工业场地占矿区外面积分别为*.*.**hm^{*}和*.*.**hm^{*}。

根据准格尔旗第三次土地调查现状图****年变更数据（图幅编号：J**H*****、J**H*****、J**H*****、J**H*****），确定矿区内土地利用类型和数量，按照第三次《全国土地调查土地分类》分类标准进行统计，矿区涉及一级土地类型有**种，分别为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，二级分类有**种，分别为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、设施农用地、裸土地。黑岱沟煤矿及各损毁单元土地按照权属归为海子塔村集体、马家塔村集体、三宝窑子村集体、神华集团准格尔能源有限责任公司、准格尔旗交通运输局、准旗兴隆煤炭有限责任公司所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。工业场地用地办理了征地手续，取得了土地使用证，用地面积*.*.**hm^{*}。

黑岱沟煤矿、各损毁单元土地利用现状见表*~*~**，矿区内及矿区外土地权属见表*~**、表*~**。

表*~* 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)		土地 权属
编码	地类名称	编码	地类名称				
**	耕地	****	旱地	**.**	*.**	*.**	
**	林地	****	乔木林地	**.**	**.**	**.**	
		****	灌木林地	**.**	**.**		
		****	其他林地	**.**	*.**		
**	草地	****	天然牧草地	***.**	**.**	**.**	
		****	其他草地	**.**	**.**		

**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*. **	*. **
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*. **	* **
		****	采矿用地	*.****	*. **	
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.****	*. **	* **
		****	农村宅基地	*.****	*. **	
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*. **	*. **
**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*. **	*. **
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*. **	* **
		****	公路用地	*.****	*. **	
		****	交通服务场站用地	*.****	*. **	
		****	农村道路	*.****	*. **	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*. **	* **
		****	裸土地	*.****	*. **	
合计				****.****	****. **	****. **

表*-* 矿区外土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*. **
		****	其他草地	*.****	*. **
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	** **
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*. **
合计				*.****	****. **

表*-* 工业场地土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	林地	****	乔木林地	*.****	*. **
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*. **
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	** **
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*. **
		****	公路用地	*.****	*. **
		****	交通服务场站用地	*.****	*. **
合计				*.****	****. **

表*-* *号排矸场土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	林地	****	其他林地	*.****	*. **
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*. **
		****	其他草地	*.****	*. **
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	** **
**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*. **
合计				*.****	****. **

表*-* *号排矸场土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	林地	****	乔木林地	*.****	*.**
		****	灌木林地	*.****	*.**
		****	其他林地	*.****	**.**
**	草地	****	天然牧草地	*.****	**.**
		****	其他草地	*.****	*.**
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.**
合计				*.****	**.**

表*-* 进矿道路土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	耕地	****	旱地	*.****	*.**
**	林地	****	乔木林地	*.****	*.**
		****	灌木林地	*.****	*.**
		****	其他林地	*.****	*.**
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.**
		****	其他草地	*.****	*.**
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	*.**
**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*.**
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	**.**
		****	农村道路	*.****	*.**
**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.**
合计				*.****	**.**

表*-* 已验收采空区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	耕地	****	旱地	**.*	*.**
**	林地	****	乔木林地	**.*	**.**
		****	灌木林地	**.*	**.**
		****	其他林地	**.*	*.**
**	草地	****	天然牧草地	**.*	**.**
		****	其他草地	**.*	**.**
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.**
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.**
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.**

**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.***
		****	农村道路	*.****	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.***
		****	裸土地	*.****	*.***
合计				***.****	***.***

表*-** 现状采空区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	耕地	****	旱地	*.****	***.***
**	林地	****	乔木林地	*.****	*.***
		****	灌木林地	*.****	***.***
		****	其他林地	*.****	*.***
**	草地	****	天然牧草地	**.*****	***.***
		****	其他草地	*.****	*.***
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*.***
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	*.***
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.***
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.***
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*.***
		****	公路用地	*.****	*.***
		****	农村道路	*.****	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.***
		****	裸土地	*.****	*.***
合计				**.*****	***.***

表*-* 黑岱沟煤矿矿区内土地权属统计表

单位: hm^{*}

地类				权属						
编码	地类名称	编码	地类名称	海子塔村	马家塔村	三宝窑子村	神华集团准格尔能源有限责任公司	准格尔旗交通运输局	准旗兴隆煤炭有限责任公司	合计
*	耕地	***	旱地		***.***	***.***	*.***			***.***
*	林地	***	乔木林地		**.*	**.*	*.***		*.***	**.*
		***	灌木林地		***.***	***.***				***.***
		***	其他林地		***.***	***.***	*.***			***.***
*	草地	***	天然牧草地	*.***	***.***	***.***	*.***		*.***	***.***
		***	其他草地	*.***	***.***	***.***				***.***
*	商服用地	**H*	商业服务业设施用地			*.***				*.***
*	工矿仓储用地	***	工业用地	*.***	*.***					*.***
		***	采矿用地		*.***	*.***	*.***		*.***	*.***
*	住宅用地	***	城镇住宅用地				*.***			*.***
		***	农村宅基地		*.***	*.***				*.***
*	公共管理与公共服务用地	***	公用设施用地		*.***	*.***				*.***
*	特殊用地	*	特殊用地		*.***					*.***
**	交通运输用地	****	铁路用地				*.***			*.***
		****	公路用地		*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***
		****	交通服务场站用地				*.***			*.***
		****	农村道路		*.***	*.***				*.***
**	其他土地	****	设施农用地		*.***	*.***				*.***
		****	裸土地		*.***	*.***				*.***
合计				*.***	***.***	***.***	*.***	*.***	***.***	

表*-** 黑岱沟煤矿矿区外土地权属统计表

单位: hm^{*}

地类				权属			合计
编码	地类名称	编码	地类名称	马家塔村	神华集团准格尔能源有限责任公司	准旗兴隆煤炭有限责任公司	
**	草地	****	天然牧草地	*.*****	*.*****	*.*****	*.*****
		****	其他草地	*.*****			*.*****
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.*****	*.*****	*.*****	*.*****
**	交通运输用地	****	公路用地		*.*****	*.*****	*.*****
合计				*.*****	*.*****	*.*****	*.*****

二、基本农田分布

根据鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局****年*月出具的《准格尔旗自然资源局关于内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资源局（****）***号）：“根据内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿采矿权范围坐标，经我局查询鄂尔多斯市自然资源局电子政务平台一张图系统，该采矿权范围内涉及永久基本农田*.*****公顷。”

根据黑岱沟煤矿开采现状，矿区内基本农田主要位于矿区现状开采的***和***工作面上，矿区范围内基本农田分布情况见图*-**。

图*-** 黑岱沟煤矿基本农田分布范围示意图

因矿山开采产生塌陷及裂缝对基本农田造成破坏，故内蒙古兴隆能源集团有限公司于****年*月委托江西省中赣投勘察设计有限公司山西分公司编制了《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿永久基本农田保护性开发措施方案》，提出的保护性开发措施包括：

*、井田开采过程中应加强地表变形的监测，煤矿设有专门的地测科，配备人员及设备，设置监测桩，对地表变形进行定期监测与巡查，并做好监测、巡查记录。生产过程中如发现地表裂缝，应及时采取措施进行治理，恢复土地的使用功能。对可能受到采动影响的基本农田主要采取土壤剥覆工程、田面平整、机井工程、渠道修复等，保证基本农田的产量不降低。

*、通过合理留设保护煤柱，避免对地表基本农田造成破坏。通过合理优化开采设计、开采顺序，避免对已治理地块造成二次破坏扰动。

*、对裂缝进行回填，在回填之前进行表土剥离，将剥离的表土均匀覆盖在已完成回填的地表上部进行铺整，厚度达到复垦要求。

*、开采过程中加强地下水水位、水量等的监测，发现煤矿开采对永久基本农田作物生长造成影响，采取措施防止地下水水位下降、水量减少，并采取灌溉措施保证作物正常生长。

*、煤矿如具备充填开采条件，应当开展充填开采方案研究论证，采用煤矸石等固体废物充填井下采空区，通过煤矸石等固体废物充填井下采空区的保护开发措施，可有效避免煤矿开采引起地表塌陷，保护地面设施、永久基本农田。

故综上所述，矿山在后期开采过程中对于基本农田区域的开采及复垦参照《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿永久基本农田保护性开发措施方案》要求实施。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

黑岱沟煤矿位于东胜煤田勃牛川普查区。区内无重要水源地，亦无地质遗迹、人文景观、自然保护区及旅游风景区，区内及周边现状人类重大工程活动主要有煤矿开采、交通线路等。

一、地表工程设施

黑岱沟煤矿地表工程设施有工业广场、排矸场、矿区道路，此外，还有公路、铁路等。

矿区西部有薛魏公路从矿区内穿过，在矿区内路段长度***m，预设保护煤柱，不受采空塌陷的影响。此外还有铁路线南坪支线从矿区南东部通过，在矿区内路段长度约***m，预设保护煤柱，不受采空塌陷的影响。

二、矿区内村庄分布情况

据已有资料，矿区范围内村民已全部搬迁。现场调查时，矿区范围内无村镇分布。

三、周边矿山分布情况

兴隆黑岱沟煤矿位于准格尔煤田中部，北部为东坪勘查区，东北部为大饭铺煤矿，东部及南部为伊泰京粤酸刺沟煤矿，西部为黑岱沟井田。黑岱沟煤矿与周边矿权之间无相互压占关系，各煤矿之间均留设井田边界保护煤柱，各矿无越界开采情况。相邻矿山分布见图*-*。周边煤矿开采现状分述如下：

*、内蒙古伊泰京粤酸刺沟矿业有限责任公司酸刺沟煤矿

位于黑岱沟煤矿南侧，采矿权人为内蒙古伊泰京粤酸刺沟矿业有限责任公司，开采矿种为煤，矿区面积**.*km^{*}，生产规模****万吨/年，开采方式为地下开采，开采深度****米至***米，采矿许可证号：C*****，采矿证有效期限****年**月**日至****年**月**日。

*、哈尔乌素露天煤矿

位于黑岱沟煤矿东南侧，采矿权人为中国神华能源股份有限公司，开采矿种为煤，矿区面积**.*km^{*}，生产规模****万吨/年，开采方式为露天开采，开采深度****米至***米，采矿许可证号：C*****，采矿证有效期限****年**月**日至****年**月**日。

*、神华准格尔能源有限责任公司黑岱沟露天矿

位于黑岱沟煤矿东侧，采矿权人为神华准格尔能源有限责任公司，开采矿种为煤，矿区面积**.*km^{*}，生产规模****万吨/年，开采方式为露天开采，开采深度****米至***米，采矿许可证号：C*****，采矿证有效期限****年**月**日至****年**月**日。

*、内蒙古准格尔旗力量煤业有限责任公司大饭铺煤矿

位于黑岱沟煤矿东北侧，采矿权人为内蒙古准格尔旗力量煤业有限责任公司，开采矿种为煤，矿区面积*.***km^{*}，生产规模***万吨/年，开采方式为地下开采，开采深度****米至***米，采矿许可证号：C*****，采矿证有效期限****年**月**日至****年**月**日。

*、内蒙古北联电能源开发有限责任公司东坪煤矿

位于黑岱沟煤矿北侧，采矿权人为内蒙古北联电能源开发有限责任公司，开采矿种为煤，矿区面积**km^{*}，生产规模为***万吨/年，开采方式为地下开采，采矿许可证号为：C*****，采矿证有效期限****年*月**日至****年*月**日。东坪煤矿为新建矿井，目前该矿处于基建期。

*、内蒙古自治区准格尔煤田黑岱沟井田煤炭勘探

位于黑岱沟煤矿西侧，探矿权人为内蒙古平庄煤业（集团）有限责任公司，勘查单位为内蒙古自治区煤田地质局***勘探队，勘查面积为**.*km²，探矿许可证号为：T*****，探矿证有效期限****年*月**日至****年*月**日。

图*-.* 兴隆黑岱沟煤矿与周边矿权位置关系图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、本矿山地质环境治理与矿山土地复垦分析

（一）前期方案编制情况

黑岱沟煤矿始建于****年，矿山于****年*月，委托内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制《准格尔旗兴隆煤炭有限责任公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，方案于****年开始适用，适用年限**年，即****年-****年。

后根据自治区要求于****年*月，编制《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿分期治理方案》，适用年限为****年*月—****年*月。

分期方案到期后，****年*月，内蒙古兴隆能源集团有限公司委托内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司编制《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案服务年限**年，即****年*月至****年**月，方案适用期为*年，即****年*月至****年**月。

（二）矿山地质环境治理与土地复垦工程完成情况

黑岱沟煤矿为井工开采矿山，主要损毁单元为综采采空塌陷区、工业场地、进矿道路以及排矸场，矿山自建矿至今，对上述单元进行了大量地质环境治理工作，投入了大量资金，主要完成地质环境治理工作如下：

*、在工业广场对周围边坡砌筑挡土墙***m，修筑排水沟***m，工业广场绿化面积**.*hm²；

*、在采矿活动影响范围以及采空区边界，大约每隔***m设立一块警示牌，共设立了**块警示牌。在采空塌陷区地表上方设置网围栏，建立地面沉降监测网，安装地表变形监测桩并对采煤沉陷区进行沉降监测，记录监测数据。对因开采造成倾斜、裂缝、错断等损毁情况的农村土路，进行填补铺垫维护，修复道路****m。对采空区上方已搬迁居民建筑物进行拆除、清运；

*、利用生产过程中产生的废石以及周围的土石对部分塌陷坑和塌陷裂缝进行了回填并恢复植被，治理后与周围地形地貌基本吻合，地表植被恢复良好；

*、对采矿过程形成的*处排矸场进行覆土、平整工程，平台进行植树、种草恢复植被，边坡扦插沙柳网格并撒播草籽。

综上所述，矿山企业对各单元均进行了地质环境治理与土地复垦工程，煤矿注重生态恢复治理工作的后期管护工作，保证了塌陷区植被的成活率，据现场调查植被成活率达到**%以上，绿化效果明显，治理效果良好，总体达到了对矿山“边开采”、“边治理”的要求。治理后的效果详见照片*-*~照片*-*。

照片*-* 采空区上方网围栏

照片*-* 采空区上方地表变形监测桩

照片*-* 采空区上方警示牌

照片*-* 采空区上方恢复植被

照片*-* 工业广场边坡治理后的效果

照片*-* 工业广场边坡治理后的效果

(三) 验收情况

黑岱沟煤矿共进行过两期矿山地质环境治理验收工作。首期验收于****年*月*日通过，验收时段为****年*月~****年*月，验收面积*.****km^{*}，主要验收区域为采空塌陷区。二期验收于****年*月**日通过，验收时段为****年*月至****年*月，验收面积为*.****km^{*}，验收区域为采空塌陷区和*号、*号排矸场。

综上所述，黑岱沟煤矿共进行过两期矿山地质环境治理验收，验收区域为采空塌陷区和*号、*号排矸场，共通过验收，面积*.****km^{*}，两期验收范围拐点坐标详见表*-*，验收范围详见图*-*。

表*-* 黑岱沟煤矿地质环境治理验收范围坐标表

首期验收范围（采空塌陷区，面积*.****km [*] ）（北京**坐标系）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*	*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*
*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*	*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*
*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*	*	*	*
二期验收范围（采空塌陷区，面积*.****km [*] ）（****国家大地坐标系）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*	*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*
*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*	*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*
二期验收范围（*号排矸场，面积*.****km [*] ）（****国家大地坐标系）					
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*	*	*.*.*.*.*.*	*.*.*.*.*.*

后，地表采空塌陷严重，裂缝发育，其长度**~***m，宽度*~*.m不等，最大可见深度达*.m，地面裂缝多处且产生落差为*.m~*.m的错台，平均达*.m左右。

根据收集邻矿大饭铺煤矿资料，大饭铺煤矿在采煤沉陷区地表公平那个布设监测桩***个，对采空区每月监测*次。大饭铺煤矿采煤活动产生后，采煤沉陷区基本在初始*个月内回发生较大沉降变形，*个月后沉降变化将趋于平稳，并出现规律性沉降变化，基本*年时间可达到稳沉状态，最终沉降量约为***mm。

照片*~** 采煤沉陷区地表塌陷错台

照片*~** 采煤沉陷区滑塌山体

照片*~** 采煤沉陷区塌陷裂缝

故针对地质灾害发育强烈区域，大饭铺煤矿采取的矿山地质环境治理工程与土地复垦工程主要如下，治理效果详见照片*~**~*~**：

*、警示牌：在地表错动区地表设计警示标志，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全。

*、永久界桩：在采空区外侧设置永久界桩，确保过往车辆及人畜进入其中。永久界桩采用钢筋混凝土材质，规格为***cm***cm***cm的方桩，桩顶标注编号及对应坐标，桩身地面以上部分采用反光漆制成红白相间的水平条纹，条纹宽度**cm，界桩地下埋深*.m，确保夯实牢靠。

、裂缝回填：回填裂缝前，先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为.m，剥离厚度为*.m，剥离方法为人工剥离就近堆放，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。回填裂缝时，先用煤矸石进行底部填埋，再取土方对地表进行充填，土方来源自裂缝附近上方无毒害、无污染的土壤。裂缝回填后，将前期剥离的表土回覆，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

*、梯田修筑：主要适用于已稳定的、塌陷深度较大、本身坡度起伏较大，甚至呈台阶状的坡耕地，可以沿地形等高线根据高低起伏状况就势修建台田，形成梯田景观，并略向内倾斜以拦水保墒；同时要修筑适当的灌排水设施，防止水土流失，从而改善原有的农业生产布局。通过在坡面上沿地形等高线修建梯田，田面长边沿等高线，小坎归并，大弯就势，小弯取直，并向内倾，起到蓄水保土的作用。

*、恢复植被：根据采空区上方地类，复垦相应植被。大饭铺煤矿隶属内蒙古准格尔旗力量煤业有限公司，公司下设内蒙古量蕴农业发展有限公司为全资子公司，大饭铺

煤矿矿区范围内绿化工程全部由其负责实施建设。量蕴农业公司致力于矿山生态修复、推进黄河流域生态保护和高质量发展，引进国际先进的滴灌设备和种植技术，在大饭铺煤矿复垦区建设千亩酿酒葡萄园区、千亩果树种植园区、采摘体验园区、蔬菜种植及养殖园区、年产***吨葡萄酒庄，打造集种植养殖、果酒生产、休闲度假、观光旅游为一体的生态产业链。

照片*-* 塌陷区梯田修筑 照片*-* 塌陷区裂缝回填

照片*-* 大饭铺生态农业工程（葡萄园）

三、治理经验

通过对周边煤矿治理复垦案例分析结合本矿山前期治理情况，可以看出，本区煤层埋藏浅，煤层厚，其采深采厚比值小，煤层采动后，塌陷比较严重，加之本区黄土层分布较厚，地处黄土高原区，区内地表经雨水冲刷后，形成大量冲沟，加剧地表裂缝的发育，形成大而深的错台。

本矿山前期缺少对采空区进行连续性沉降变形监测，无法进行连续性数据分析，因此，在对于采煤沉陷区的裂缝治理上，效仿大饭铺煤矿治理方法，针对宽度较窄，长度较小的裂缝，设计采取常规手段进行简单表土剥离和充填工程，上方恢复植被即可，避免因大量动用土石方而造成土地和植被的二次破坏。针对形成大的塌陷和错台区域，需结合周边地形特征，顺势打造梯田，并配套建设蓄、排水和道路工程，即完成了矿山地质环境治理与土地复垦工程，又了打造梯田景观，起到美化生态环境的作用。

同时，鉴于本区内土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。借鉴以往复垦经验，本次矿山复垦植被搭配选择林草、林灌相结合方式，草种选择紫花苜蓿、沙打旺等当地草种，乔木选择小美旱杨、油松、樟子松，灌木选择紫穗槐、黄刺玫等。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、调查范围及方法

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿为生产矿山，现状下矿山形成损毁单元主要为工业场地、进矿道路、*号排矸场、*号排矸场和现状采空区。

根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地、已复垦土地和预测损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行矿山地质环境与土地资源调查，调查区总面积*.*km²。

二、调查内容

(一) 矿山地质环境

*、矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、总投资、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型及赋存特征；矿山开采历史及现状；矿山开拓、采区布置、开采方式、开采顺序、废石和废水排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

*、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

*、矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

*、采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害及其隐患。地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小，危害程度等。

*、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

*、矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响。

*、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

*、本矿区对由于开采引发的矿山地质环境问题已采取的防治措施及治理效果，周边矿山比较成功的地质环境治理案例。

（二）土地复垦

*、基本情况调查

（*）植被：天然植被和人工植被。天然植被包括植物群落类型、组成、结构、分布、覆盖度（郁闭度）和高度，人工植被包括栽植的乔木林、灌木林、人工草地及农作物类型，同时对于植被的灌溉标准进行调查。

（*）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

（*）社会经济情况调查：包括调查年度在内的*年乡镇人口、农业人口、人均耕地、农业总产值、财政收入、人均纯收入等。

*、已损毁土地调查

（*）塌陷土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、塌陷最大深度、坡度、积水面积、积水深度、水质、塌陷坑直径、塌陷坑深度、裂缝水平分布、裂缝宽度、裂缝长度、土地利用状况、土壤特征、是否继续损毁及损毁类型。

（*）工业场地、选矿厂、生活办公区等压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（*）其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

（*）道路、水利、电力、通信基础设施损毁调查：位置、数量、面积、损毁时间、损毁情况。

*、已复垦土地调查

（*）基本情况调查：包括位置、权属、复垦面积、损毁时间、复垦措施、复垦成本、验收时间、验收单位、验收文件批号、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源。

（*）地形调查：包括地面坡度、平整度。

（*）土壤质量调查：包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量含量、土壤 PH 值、土壤有机质含量。

（*）生产力水平调查：包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等。

（*）配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

*、拟损毁土地调查：

（*）土地利用状况调查：包括拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状

利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征。

(*) 道路、水利、电力、通信拟损毁基础设施调查：位置、数量、面积、拟损毁时间。

三、调查成果

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积*.*km²，调查线路长度**km，现场调查采用*：****地形图做底图，同时参考土地利用现状图、井上下对照图等图件。搜集资料见表*-*，主要完成的调查工作见表*-*。

表*-* 资料收集情况一览表

序号	资料名称	编制单位	提交时间
*	《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》	内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查有限责任公司	****年**月
*	《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》	江西省煤炭设计院山西分院	****年*月
*	《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》	内蒙古源图地质勘察测绘有限责任公司	****年**月
*	《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿****年储量年度报告》	鄂尔多斯市维拓技术服务有限公司	****年*月
*	《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿(*.*Mt/a 矿井)及选煤厂(*.*Mt/a)项目水资源论证报告书》	内蒙古佰川水利勘测设计有限责任公司	****年*月
*	《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿改扩建项目环境影响报告书》	内蒙古尚清环保科技有限公司	****年**月
*	矿区土地利用现状图(图幅号 J**H*****、J**H*****、J**H*****、J**H*****)	/	****年

表*-* 主要实物工作量一览表

序号	工作内容	单位	数量
*	评估区面积	km ²	*.**
*	调查面积	km ²	*.**
*	调查线路	km	**
*	调查精度(地形底图)	*:****	*
*	调查点	个	**
*	照片、视频数量	张	***
*	公众参与调查问卷	份	**

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T****-****)的规定,根据矿区地质环境条件以及矿体的开采方式、开采深度及开采厚度,确定评估范围。

矿业活动影响范围主要包括矿区范围及矿区范围外区域,黑岱沟煤矿划定矿区面积为*.*.*.*.*km²,本次评估范围的确定,结合矿山地质环境调查结果,评估范围包括地面工程用地范围、地下开采影响范围、采矿活动影响范围,黑岱沟煤矿矿区面积*.*.*.*.*hm²,工业场地占矿区外面积*.*.*.*.*hm²,*号排矸场占矿区外面积*.*.*.*.*hm²,考虑采空塌陷影响外扩***m,故最终确定评估区总面积*.*.*.*.*hm²。

(二) 评估级别

依据国土资源部《矿山地质环境治理方案编制规范》(DZ/T****—****)附录 A、表 A.*,采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

*、评估区重要程度

黑岱沟煤矿周边人口密度小,居住分散,无居民集中居住区;薛魏公路、南坪支线铁路从本区通过;矿区远离各级自然保护区及旅游景区(点);区内无重要水源地;根据三调数据,矿区开采破坏土地类型主要有耕地、林地、草地。

综上,对照《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 B,采取上一级别优先的原则,确定评估区重要程度为“重要区”。

*、矿山建设规模

黑岱沟煤矿开采方式为地下开采,开采矿种为煤,矿山生产能力为***×***t/a,根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 D、表 D.*确定该矿山生产建设规模为“大型”。

*、矿山地质环境条件复杂程度

(*) 水文地质条件

黑岱沟煤矿井田范围内含煤层主要为*、*、*、*号煤层,煤系地层为上石炭统太原组(C*t)及下二叠统山西组(P*s),岩性由粒度不同的砂岩、砂质泥岩、泥岩、粘土

岩及煤层组成。裂隙发育一般，补给水源较贫乏，直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1 \text{ L/s}\cdot\text{m}$ ($q = 0.01 \sim 0.1 \text{ L/s}\cdot\text{m}$)，富水性微弱，导水性与透水性差，其间岩层结构较致密，并有粘土岩、砂岩泥岩为隔水层，各含水层间一般无水力联系。现状下矿井涌水量为 $0.1 \sim 0.5 \text{ m}^3/\text{h} < 0.5 \text{ m}^3/\text{d}$ 。本区水文地质类型应属第二类第一型，即以裂隙含水层为主的水文地质条件简单的矿床。

(*) 工程地质条件

矿区*、*、*、*煤顶底板岩性主要以砂岩、泥岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩为主，岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性，煤层埋藏较浅，顶底板岩石的力学强度低，为软弱岩类。岩石质量中等的，岩体中等完整。局部基岩未出露，风化作用相对较弱，第四系松散层分布广泛，且松散。未来煤矿开采后，巷道局部地段易发生煤层顶板冒落以及煤层底板软化变形等矿山工程地质问题。因此，本区工程地质勘查类型为第三类第二型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床。

(*) 地质构造

黑岱沟矿区位于西黄家梁背斜的西翼，为单斜构造，属于构造简单地区，地层走向北北东，倾向北西，区内地层倾角为 10° 左右，区内断层不发育，无岩浆岩侵入。

(*) 现状地质灾害或地质环境问题

现状条件下，评估区地质灾害类型主要为采空塌陷；含水层、地形地貌景观受到影响和破坏；现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大，判定其地质灾害或地质环境问题复杂程度分级为中等。

(*) 采空区

矿山经多年开采，截至****年底共形成采空区域 $0.1 \sim 0.5 \text{ hm}^2$ ，采空区面积和空间大。矿区内*、*号煤层存在重复采动，重叠开采区域面积 $0.1 \sim 0.5 \text{ hm}^2$ 。矿山遵循“变边开采、边治理”的原则，对采空区内塌陷坑及裂缝及时进行回填覆土，并恢复植被，截止目前，通过地质环境治理验收采空区面积 $0.1 \sim 0.5 \text{ hm}^2$ 。因此，判定其地下采空区复杂程度分级为中等；

(*) 地形地貌

黑岱沟煤矿矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，属典型的黄土高原地貌。地表被厚黄土和风积沙大面积覆盖，基岩出露在较大的冲沟中，因受流水等自然应力作用，水土流

失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形；海拔最高点位于矿区西部，为****.**m，最低点位于矿区东北角，为****.**m，相对高差***m，一般高程为****~****m 之间。因此，判定其地形地貌复杂程度分级为“中等”；

综上所述，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 C.*，判定评估区矿山地质环境条件复杂程度应为“中等”类型。

*、评估级别的确定

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》，黑岱沟煤矿矿山地质环境影响评估区矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估为“一级”。具体见矿山环境影响评估精度分级表*.*。

表*.* 矿山环境影响评估精度分级表

项目	条件	分析结果
矿山建设规模	***×***t/a（地下开采）煤矿	大型
地质环境条件复杂程度	<ul style="list-style-type: none"> *、本井田水文地质类型应属第二类第一型，即以裂隙含水层为主的水文地质条件简单的矿床。； *、本区工程地质勘查类型为第三类第二型：即层状岩类、工程地质条件中等型的矿床； *、矿区位于西黄家梁背斜的西翼，为单斜构造，属于构造简单地区； *、现状条件下存在地面塌陷、地裂缝以及含水层破坏等地质灾害，其地质灾害或地质环境问题复杂程度分级为中等； *、经过多年开采，矿山形成采空区面积较大，且存在重复采动，但均已进行回填治理； *、矿区属典型的黄土高原地貌，受流水等自然应力作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形。 	中等
评估区重要程度	<ul style="list-style-type: none"> 1、评估区内无集中居住村庄分布； 2、薛魏公路、南坪支线铁路从本区通过； 3、评估区及周边***m 范围内，无各级自然保护区及旅游景区； *、无较重要水源地； *、评估区内占地类型主要为草地，矿业活动破坏的有耕地。 	重要区
评估级别	一级	

二、矿山地质灾害现状与预测分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T****-****），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。矿山地质灾害评估的类型主要指因

矿山建设和生产活动而引发的崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降、地面塌陷（包括岩溶塌陷、采空塌陷）、地裂缝等*大类。

依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中、小三级，详见表*-*。

表*-* 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

黑岱沟煤矿为大型矿山，基础设施比较完善，现状条件下该矿主要生产单元包括工业场地、矿区道路、*号排矸场、*号排矸场、采空塌陷区（已验收采空区和现状采空区），此外南坪铁路支线自矿区东南角穿过。评估涉及的地质灾害类型主要为现状采空区地面塌陷、地裂缝、滑坡等地质灾害，现对主要生产单元现状地质灾害进行分区评述：

（一）地质灾害危险性现状评估

*、崩塌（滑坡）危险性现状评估

（*）工业场地

工业广场位于矿区东南侧，总占地面积*.****hm^{*}，其中占矿区外面积*.****hm^{*}，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。矿山开采计划中对工业场地区域留存了保护煤柱，并按要求获得了建设用地的批复，目前工业场地进行了地面硬化措施。经现场踏勘、调查访问，工业场地已留设保护煤柱。

现状条件下未发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

（*）*号排矸场

号排矸场位于矿区南部，总面积.****hm^{*}，占矿区外面积*.****hm^{*}，共形成*个台阶，台阶高度*~*m，边坡角为**°。目前排矸场已排弃到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。

现状条件下*号排矸场未发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，地质灾害弱发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

（*）*号排矸场

号排矸场位于矿区中南部，工业广场西侧，占地面积.****hm²，台阶高度*~**m，最大排弃高度**米，排矸场边坡角为**°，共计排放矸石量**万立方米，现*号排矸场已排放到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。

现状条件下*号排矸场未发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，地质灾害弱发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

(*) 进矿道路

进矿道路横跨矿区东西两侧，位于矿区南部，全长约*.**km，总占地面积约*.****hm²，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。经现场踏勘，矿区道路现状条件下未发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

(*) 南坪铁路支线

南坪铁路支线自矿区东南角穿过与工业广场相接，矿区内铁路总长度***m，矿山开采时在铁路周边留设铁路维护带宽度**m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m。此外，本期开采煤层工作面距该铁路最短距离约***m。经现场踏勘，矿区道路现状条件下未发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

*、泥石流危险性现状评估

根据收集资料分析及现场踏勘、调查访问，评估区位于鄂尔多斯黄土高原东部，属典型的黄土高原地貌，地表被厚黄土和风积沙大面积覆盖，基岩出露在较大的冲沟中，因受流水等自然应力作用，水土流失严重，树枝状冲沟十分发育，形成沟壑纵横、沟深壁陡、支离破碎的复杂地形，其地貌特征具备泥石流形成条件。

但区内沟谷常年处于干涸状态，且区内无其他地表水体，加之本区气候干旱，仅在丰雨季节可形成短暂的溪流或洪流，但降水强度较小，持续时间较短，不宜发生泥石流。

且矿山在生产过程中及时对采空塌陷及地裂缝进行填埋和封堵，及时对地标植被进行复垦，区内植被长势良好，故泥石流地质灾害弱发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

*、地面塌陷、地裂缝危险性现状评估

(*) 已验收采空区

根据现场调查及收集资料，矿山前期共通过*次矿山地质环境治理验收，验收采空区面积***.***hm^{*}。经现场踏勘，已验收采空区已基本稳定，现场踏勘未发现明显塌陷坑，地裂缝几乎未见。已验收采空区地质灾害影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

(*) 现状采空区

根据现场调查和收集资料，现状采空区主要为****~****年开采*、*号煤层形成，面积**.****hm^{*}。现状采空区主要以地面塌陷和地裂缝地质灾害为主，现场踏勘发现整体塌陷、塌陷痕迹明显、影响地形地貌较严重。现状采空区沉陷范围内发现存在伴生裂缝，长度**-**m，宽度*.-*.m不等，最大可见深度达*.m，地面裂缝多处且产生落差为*.m~*.m的错台，平均达*m左右。

现状条件下，地裂缝地质灾害较发育，采矿影响程度较强烈，危害对象为区内井巷施工人员、设备等，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度“较严重”。

采空区遭受的地质灾害为地面塌陷、地裂缝，地质灾害发生的可能性大；，地质灾害发生后的可能损失中等。地质灾害危险性中等。现状评估其地质灾害影响程度为“较严重”。

照片*-* 现状采空区地面塌陷

(*) 评估区其它区域

评估区其他区域暂时未进行采矿活动，地形地貌景观未遭到破坏，保持原有的地貌形态，现状条件下未发生崩塌、滑坡地质灾害，矿山建矿至今无崩塌、滑坡地质灾害发生的记录。

综上所述，现状条件下评估区崩塌、滑坡、泥石流地质灾害不发育，地质灾害危险性小；采空区上部存在地裂缝地质灾害隐患，地质灾害发育程度中等。评估区地质灾害现状评估见表*-*。

表*-* 评估区地质灾害现状评估表

评价单元		面积 (hm [*])	现状地质灾害描述	现状评估结论	备注
工业场地		*.****	地质灾害不发育	较轻	进矿道路、*号排矸场与采空塌陷区面积重叠 *.****hm [*] 。
*号排矸场		*.****	地质灾害弱发育	较轻	
*号排矸场		*.****	地质灾害弱发育	较轻	
进矿道路		*.****	地质灾害不发育	较轻	
采空塌陷区	已验收采空区	***.****	地质灾害不发育	较轻	
	现状塌陷区	**.*****	地质灾害较发育	较严重	

评估区其它区域	***.***	地质灾害不发育	较轻
合计	***.***	/	/

(二) 地质灾害影响预测评估

依据评估区内地质环境条件特征,预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。在现状评估的基础上,据前期矿山治理经验和地质环境条件特征,分析得出:黑岱沟煤矿为井工开采,预测可能引发的地质灾害类型为地面塌陷和地裂缝。

截止目前本矿剩余服务年限为**.*年,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T****-****)要求,本次预测评估接近期(近*年)和中远期*个时段进行评估,其中近期*年开采*、*、*煤层,预测塌陷区面积***.***hm^{*},中远期开采*、*煤层,预测塌陷区面积***.***hm^{*},近期与中远期重叠面积***.***hm^{*}。

*、近期*年(****.*-****.**)

(*) 塌陷区地质灾害预测

*) 预测评估原则

①本次计算所采用数据为****年**月内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》(内国土资储备字(****)*号)和****年*月,江西省煤炭设计院山西分院编制的《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见。

②以矿区范围内*、*煤层采空范围为基础进行预测。

③根据各煤层开采深度、煤层厚度等特征计算各煤层的采深采厚比值。

④根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T*****-****),煤层充分采动后,采深采厚比值小于**的地段为采空塌陷强发育区,采深采厚比值大于**小于***的地段为采空塌陷中等发育区,采深采厚比值大于***的地段为采空塌陷弱发育区。

*) 矿山开采计划

根据矿山《开发利用方案》,矿山未来*年开采煤层为*、*、*号煤层,开采工作面编号为:***、***、***以及***综采工作面,其中***与***工作面完全重合。各工作面开采范围拐点坐标见表*-* ,开采位置见图*-*。

表*-* 近期*年开采工作面范围拐点坐标表(****国家大地坐标系)

开采	编号	X	Y	编号	X	Y	工作面	面积
----	----	---	---	----	---	---	-----	----

时段							编号	(hm [*])
近期 *年 (** **_* ***) (** ***)	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***	** ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***	** ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***	** ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***西	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***东	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***西	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***东	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***西	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***东	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***东	* ***)
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***东	* ***)

图*- 近期*年开采范围

*) 矿体采深采厚比值计算与分析

根据前文地质资料，各煤层顶板覆岩均为中硬类型，故依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（****年*月）中公式：

$$H_k = \frac{*** \sum M}{*.* \sum M + **} \pm *.*.$$

将各煤层开采厚度带入上式计算其垮落带高度结果如表*-。

表*- 各煤层垮落带高度计算结果

煤层编号	开采厚度 (m)	垮落带高度 (m)	煤层平均间距
*号	*.**	*.**	*.**m
*号	*.**	**.**	
*号	**.**	**.**	**.**m

根据垮落带高度计算结果，各煤层开采垮落带高度均大于煤层间距，故综合采深采厚比值计算时煤层开采厚度考虑煤层间距。各煤层开采深度 H，以及各煤层厚度 (m)，确定各煤层采深采厚比 λ 的取值，即 λ=H/M。

式中：λ—采深采厚比；

H—煤层开采深度 (m)；

M—煤层厚度 (m)；

根据上式及《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》中的钻孔资料计算得出：开采*号煤层时，采深采厚比值在***.**-***.**之间；开采*号煤层时，采深采厚比值在**.**-***.**之间；开采*号煤层时，采深采厚比值在**.**-***.**之间；考虑垮落带高度大于煤层间距，*、*、*煤层全部开采后，其综合采深采厚比值

在*.*-*.**之间。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****-*****），预测黑岱沟煤矿*、*、*煤层充分采动后，地面表现为采空塌陷强发育区，塌陷周边伴随塌陷裂缝。采深采厚比计算结果见表*-*。

表*-* 各煤层采深采厚比计算成果表

煤层		钻孔编号										
		BZK*-*	B*	BZK*-*	BZK*-*	BZK*-*						
*煤层	采深 (m)	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***
	采厚 (m)	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***
	采深采厚比	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***
*煤层	采深 (m)	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***
	采厚 (m)	*.*	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***
	采深采厚比	***.***	**.*	**.*	***.***	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*
*煤层	采深 (m)	***.*	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.*
	采厚 (m)	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*
	采深采厚比	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*
综合	采深 (m)	***.*	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.***	***.*
	*、*煤层间距	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***
	*、*煤层间距	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*
	累计采厚 (m)	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*
	采深采厚比	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***	*.***

*) 地表变形量预测

根据国家煤矿工业局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》在充分采动时，各种移动与变形最大值计算如下：

最大沉降量： $W_{max}=m\eta\cos\alpha$

式中： W_{max} —最大下沉量，m；

m —煤层开采厚度，m；

η —下沉系数；

α —煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为*.*。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对评估区内预测地面塌陷区计算最大下沉量，因此，黑岱沟煤矿*、*、*煤层预测下沉量约**.**m，详见表*-*。

表*-* 地表变形预测结果

开采层位	煤层最大平均厚度 (m)	下沉系数	煤层倾角 (°)	最大下沉量 (m)
*煤	*.**	*.**	<*	*.**
*煤	*.**	*.**	<*	*.**
*煤	**.**	*.**	<*	**.**
、、*煤合并	**.**	*.**	<*	**.**

*) 地面沉陷区影响半径预测

本次评估对井田开采后预测地面塌陷影响区的半径进行计算。

$$\text{影响半径: } r = \frac{H}{\tan \beta}$$

其中： H —采深 (m)，为煤层顶板至地表的距离；

β —岩层移动角取**°；

r —开采影响半径 (m)。

由于区内地层产状近似水平，地质构造简单，煤层赋存条件基本相同，因此煤层采动时的影响半径也基本相同，本矿计划开煤层为*、*、*号煤层，所以开采深度取*、*、*煤层的顶板埋深，本方案服务期内最终开采层位即为*号煤层，最大值为**.**m。计算结果见表*-*。

表*-** 地面沉陷区影响半径预测结果表

开采煤层	移动角 $\beta(^{\circ})$	最大采深 (m)	最大影响半径 (m)
*号	**	***.**	***.**
*号	**	***.**	***.**
*号	**	***.**	***.**

由表*-**数据，预测矿区开采地面塌陷最大影响半径为***.**m。

*) 地裂缝

在矿山开采过程中，在采煤工作面内采空区地表将会产生动态裂缝（一般地表水平变形拉伸值大于*mm/m 将可能出现裂缝），随着工作面的推进，大部分动态裂缝会闭合，较小、较浅的裂缝会完全闭合，较大、较深的地表裂缝，虽有不同程度的减小，但最终不能恢复到原始地表形态，在各采区充分采动后，在各采区边界部位地表，由于岩土体只受到单向水平拉伸变形的影响，裂缝一般不会自行闭合，地表将出现较密集的永久裂缝，永久裂缝大致平行于采区边界方向。另外在地表地形变化较大的区域，由于岩土体受力不均匀也会形成永久裂缝。这些永久裂缝将会对地表土地类型产生一定的影响。地表裂缝的动态发育过程如图*-**所示。

图*-** 地表裂缝产生动态示意图

预测评估认为，预测地面塌陷区可能发生地面塌陷、地裂缝地质灾害，地表将会下沉，因此，预测地质灾害影响程度为“较严重”。

(*) 工业场地地质灾害预测

工业广场位于矿区东南侧，总占地面积*.***hm^{*}，其中占矿区外面积*.***hm^{*}，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。根据开采计划工业场地不在采动范围内，因此预测与现状一致，预测工业场地不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

(*) *号排矸场地质灾害预测

号排矸场位于矿区南部，总面积.***hm^{*}，占矿区外面积*.***hm^{*}，共形成*个台阶，台阶高度*.-**m，边坡角为**°。目前排矸场已排弃到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化并通过矿山地质环境治理验收。

经与矿方沟通核实，矿山后期矸石全部用于土地复垦项目，排矸场范围及标高不变，

因此预测矸石堆放地不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）*号排矸场地质灾害预测

号排矸场位于矿区中南部，工业广场西侧，占地面积.****hm^{*}，形成*个排矸台阶，台阶高度*~**m，最大排弃高度**米，排矸场边坡角为**°，共计排放矸石量**万立方米，现*号排矸场已排放到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。

经与矿方沟通核实，矿山后期矸石全部用于土地复垦项目，排矸场范围及标高不变，因此预测矸石堆放地不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）进矿道路地质灾害预测

进矿道路横跨矿区东西两侧，位于矿区南部，全长约*.**km，总占地面积约*.****hm^{*}，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。经现场踏勘，矿区道路现状条件下未发生崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

根据开采计划，矿区道路不在采动范围内，因此预测与现状一致，矿区道路不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）南坪铁路支线

南坪铁路支线自矿区东南角穿过与工业广场相接，矿区内铁路总长度***m，矿山开采时在铁路周边留设铁路维护带宽度**m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m。

根据矿山开采计划，近期*年内开采煤层工作面距该铁路最短距离约***m，本次评估范围根据开采范围外扩***m，南坪铁路支线部分处于预测影响范围以外，故预测其地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

（*）已验收采空区地质灾害预测

矿山前期共通过*次矿山地质环境治理验收，验收采空区面积***.****hm^{*}。根据矿山开采计划，预测地面塌陷区第三阶段***综采工作面与已验收采空区面积重叠**.****hm^{*}，该部分区域在预测地面塌陷区内已进行评估，其他区域不受未来矿山采动

影响。故预测已验收采空区已基本稳定，与现状一致，不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

(*) 现状采空区地质灾害预测

现状采空区面积**.****hm²，矿山遵循“边开采，边治理”的原则，对现状采空区进行回填治理并及时覆土绿化。根据矿山开采计划，预测地面塌陷区第一阶段***综采工作面与现状采空区面积重叠**.****hm²，该部分区域在预测地面塌陷区内已进行评估，其他区域不受未来矿山采动影响。故预测现状采空区已基本稳定，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

*、中远期（****.*_****.**）

(*) 塌陷区地质灾害预测

*) 预测评估原则

①本次计算所采用数据为****年**月内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》（内国土资储备字（****）*号）和****年*月，江西省煤炭设计院山西分院编制的《内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见。

②以矿区范围内*、*煤层采空范围为基础进行预测。

③根据各煤层开采深度、煤层厚度等特征计算各煤层的采深采厚比值。

④根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****-****），煤层充分采动后，采深采厚比值小于**的地段为采空塌陷强发育区，采深采厚比值大于**小于***的地段为采空塌陷中等发育区，采深采厚比值大于***的地段为采空塌陷弱发育区。

*) 矿山开采计划

根据矿山《开发利用方案》，矿山*煤层在近期开采完毕，中远期继续开采*、*号煤层，开采工作面编号为：***、***、***和***综采工作面，其中***和***。各工作面开采范围拐点坐标见表*-*，开采位置见图*-*。

表*-* 中远期开采工作面范围拐点坐标表（****国家大地坐标系）

开采时段	编号	X	Y	编号	X	Y	工作面编号	面积 (hm ²)
中远期 (** **.* ****)	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	***	**.*****
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****		
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****	***	**.*****
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****		
	*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****		

)	*	*** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)		
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)	***	*****
	*	***** ***)	***** ***)	*	***** ***)	***** ***)		

图*- 中远期开采范围

*) 矿体采深采厚比值计算与分析

根据前文地质资料，各煤层顶板覆岩均为中硬类型，故依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（****年*月）中公式：

$$H_k = \frac{*** \sum M}{*.* \sum M + ***} \pm *.*.$$

将各煤层开采厚度带入上式计算其垮落带高度结果如表*-。

根据垮落带高度计算结果，各煤层开采垮落带高度均大于煤层间距，故综合采深采厚比值计算时煤层开采厚度考虑煤层间距。各煤层开采深度 H，以及各煤层厚度（m），确定各煤层采深采厚比 λ 的取值，即 λ=H/M。

式中：λ—采深采厚比；

H—煤层开采深度（m）；

M—煤层厚度（m）；

根据上式及《内蒙古自治区准格尔煤田兴隆黑岱沟煤矿煤炭资源储量核实报告》中的钻孔资料计算得出：开采*号煤层时，采深采厚比值在**.**-***.**之间；开采*号煤层时，采深采厚比值在**.**-***.**之间；考虑垮落带高度大于煤层间距，*、*煤层全部开采后，其综合采深采厚比值在*.**-***.**之间。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****-****），预测黑岱沟煤矿*、*煤层充分采动后，地面表现为采空塌陷强发育区，塌陷周边伴随塌陷裂缝。采深采厚比计算结果见表*-。

*) 地表变形量预测

根据国家煤矿工业局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》在充分采动时，各种移动与变形最大值计算如下：

最大沉降量：Wmax=mnηcosα

式中：Wmax—最大下沉量，m；

m—煤层开采厚度，m；

η—下沉系数；

α —煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为*.*。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对评估区内预测地面塌陷区计算最大下沉量，因此，中远期黑岱沟煤矿*、*煤层预测下沉量约**.**m，详见表*-*。

*）地面沉陷区影响半径预测

本次评估对井田开采后预测地面塌陷影响区的半径进行计算。

$$\text{影响半径： } r = \frac{H}{\tan \beta}$$

其中：H—采深（m），为煤层顶板至地表的距离；

β —岩层移动角取**°；

r—开采影响半径（m）。

由于区内地层产状近似水平，地质构造简单，煤层赋存条件基本相同，因此煤层采动时的影响半径也基本相同，中远期计划开煤层为*、*号煤层，所以开采深度取*、*煤层的顶板埋深，本方案服务期内最终开采层位即为*号煤层，最大值为**.**m，预测中远期矿区开采地面塌陷最大影响半径为**.**m。

*）地裂缝

在矿山开采过程中，在采煤工作面内采空区地表将会产生动态裂缝（一般地表水平变形拉伸值大于*mm/m 将可能出现裂缝），随着工作面的推进，大部分动态裂缝会闭合，较小、较浅的裂缝会完全闭合，较大、较深的地表裂缝，虽有不同程度的减小，但最终不能恢复到原始地表形态，在各采区充分采动后，在各采区边界部位地表，由于岩土体只受到单向水平拉伸变形的影响，裂缝一般不会自行闭合，地表将出现较密集永久裂缝，永久裂缝大致平行于采区边界方向。另外在地表地形变化较大的区域，由于岩土体受力不均匀也会形成永久裂缝。

预测评估认为，黑岱沟煤矿中远期可能发生地面塌陷、地裂缝地质灾害，地表将会下沉，因此，预测中远期地质灾害影响程度为“较严重”。

(*）工业场地地质灾害预测

工业广场位于矿区东南侧，总占地面积*.*hm²，其中占矿区外面积*.*hm²，

平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。根据开采计划工业场地不在采动范围内，因此预测中远期工业场地不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）*号排矸场地质灾害预测

号排矸场位于矿区南部，总面积.*.*.*hm²，占矿区外面积*.*.*.*hm²，共形成*个台阶，台阶高度*~**m，边坡角为**°。目前排矸场已排弃到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化并通过矿山地质环境治理验收。

经与矿方沟通核实，矿山后期矸石全部用于土地复垦项目，排矸场范围及标高不变，因此预测中远期矸石堆放地不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）*号排矸场地质灾害预测

号排矸场位于矿区中南部，工业广场西侧，占地面积.*.*.*hm²，形成*个排矸台阶，台阶高度*~**m，最大排弃高度**米，排矸场边坡角为**°，共计排放矸石量**万立方米，现*号排矸场已排放到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。

经与矿方沟通核实，矿山后期矸石全部用于土地复垦项目，排矸场范围及标高不变，因此预测中远期矸石堆放地不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）进矿道路地质灾害预测

进矿道路横跨矿区东西两侧，位于矿区南部，全长约*.*.*km，总占地面积约*.*.*.*hm²，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。根据开采计划，矿区道路不在采动范围内，因此预测中远期矿区道路不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

（*）南坪铁路支线

南坪铁路支线自矿区东南角穿过与工业广场相接，矿区内铁路总长度***m，矿山开采时在铁路周边留设铁路维护带宽度**m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m，*煤、*煤铁路煤柱留设宽度***m。

根据矿山开采计划，中远期矿山开采煤层工作面距该铁路最短距离约***m，本次评估范围根据开采范围外扩***m，南坪铁路支线部分处于预测影响范围以外，故中远

期预测其地质灾害不发育，危害程度小，地质灾害危险性小。

(*) 已验收采空区地质灾害预测

矿山前期共通过*次矿山地质环境治理验收，验收采空区面积***.***hm^{*}。根据矿山开采计划，预测地面塌陷区第三阶段***综采工作面与已验收采空区面积重叠**.*hm^{*}，该部分区域在预测地面塌陷区内已进行评估，其他区域不受未来矿山采动影响。故预测中远期已验收采空区不会发生地面塌陷、崩塌（滑坡）等地质灾害，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

(*) 现状采空区地质灾害预测

现状采空区面积**.*hm^{*}，矿山遵循“边开采，边治理”的原则，对现状采空区进行回填治理并及时覆土绿化。根据矿山开采计划，中远期预测评估范围与现状采空区存在重叠，该部分区域在预测地面塌陷区内已进行评估，其他区域不受未来矿山采动影响。故预测中远期现状采空区已基本稳定，对矿山地质环境影响程度“较轻”，地质灾害危险性小。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层的影响和破坏现状评估

*、含水层结构破坏

现状条件下，评估区对含水层破坏的矿山工程主要为采空区。根据矿井内地下水的水力性质及赋存条件的不同，本区含水岩组基本上可分为三大类：松散岩类孔隙水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙含水层和灰岩岩溶承压水含水层。

矿山自投产以来一直开采*、*号煤层，开采*号煤层破坏山西组（P*s）下段粗砂岩，裂隙~孔隙潜水为主，开采*号煤层破坏太原组（C*t）上段深灰、灰黑色砂泥岩、泥岩、粘土岩中，裂隙承压水。山西、太原两组是矿床充水的直接含水层，两组间局部无良好隔水层，并有水力联系。矿床的开采直接破坏山西、太原组含水层结构，使煤层之间依次导通，产生水力联系，进而使得山西组（P*s）孔隙、裂隙弱~弱富水含水层与太原组（C*t）裂隙强富水含水层构成一个整体，互相沟通。

根据矿井涌水量资料，目前矿井正常涌水量为**.*m^{*}/h，折算为***.*m^{*}/d，处于***.*~***.*m^{*}/d之间。

因此，矿山开采形成采空区对矿床充水主要含水层结构破坏严重。

*、对生产、生活用水的影响

现状条件下，矿区内建设有污水处理站、矿井水处理站，可对生产、生活废水进行循环加工再利用。矿区生产用水全部取自经污水处理站处理后的矿井疏干水，生活用水取自内蒙古科源水务有限公司永兴店水源泵站。

经现场踏勘，项目区内受采矿活动影响的农牧民已搬迁，用水群体主要为黑岱沟煤矿人员生活及生产用水。故现状条件下，采矿活动对生产、生活用水影响“较轻”。

*、对地下水水质影响

根据现场调查，黑岱沟煤矿地下水污染物主要为生产、生活废水。

(*) 生活污水

矿区内建设有一座生活污水处理站，处理能力为***m³/d，采用 A₂/O 工艺进行处理，生活污水经处理后回用于采场洒水、道路洒水、绿化等，不外排。生活污水重复利用率达到了***%，处置率达到***%。根据生活污水水质检测报告，黑岱沟煤矿经处理后生活污水全部达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T*****-****）的标准，对地下水水质影响“较轻”。

(*) 矿井涌水

矿井涌水自井底中央水仓经水泵加压，送至预处理车间，预处理车间共建*套混凝沉淀净水设备，处理工艺采用“斜板式混凝沉淀+石英砂无阀过滤器”，处理后排入厂区内净水厂井下污水处理系统*作进一步净化处理，该系统采用“盘式过滤器+超滤”工艺。根据矿井水水质检测报告，黑岱沟煤矿经处理后矿井涌水全部达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T*****-****）的标准，处置率达到***%。因此，矿井涌水对地下水水质影响较轻。

综上所述，黑岱沟煤矿开采*、*号煤层对山西组（P_s）和太原组（C_t）矿床充水含水层结构破坏严重；矿井涌水量为****-****m³/d；矿井涌水及生活污水全部经处理后达到标准用于矿区生产及绿化，不外排；矿山生产用水取自矿井疏干水，生活用水取自内蒙古科源水务有限公司永兴店水源泵站。对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T***-****《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，采矿活动对含水层的现状影响程度评估为“严重”。

(二) 含水层影响预测评估

根据前文水文地质条件概述，本区含水岩组基本上可分为三大类：松散岩类孔隙水含水层、碎屑岩类孔隙裂隙含水层和灰岩岩溶承压水含水层。其中：松散岩类孔隙水含水层主要分布于第四系，碎屑岩类孔隙裂隙含水层主要分布于含煤地层，灰岩岩溶承压水含水层分布于含煤地层以下。

***、近期*年**

***) 含水层结构破坏**

近期*年矿山开采煤层为*、*、*号煤层，受采矿活动影响的含水层为山西组（P*s）裂隙~孔隙潜水含水层和太原组（C*t）裂隙承压水含水层。

根据黑岱沟煤矿地质资料，*号煤层设计采厚为*.**m，煤层顶板岩性以泥岩、砂质泥岩为主，为中硬类型；*号煤层设计采厚为*.**m，煤层顶板为*.**~*.**m厚的泥岩、碳质泥岩，*号煤层顶板为中硬顶板类型。*煤层厚度为*m，煤层顶板为*.**m厚的泥岩，*煤层顶板覆岩为中硬类型。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》规定，采用覆岩中硬类型条件下的导水裂隙带高度公式对*、*、*煤层充分采动后导水裂隙带高度进行计算：

$$H_{li} = \frac{***\sum M}{**\sum M+**} \pm *.** \text{——公式（*）}$$

$$H_{li} = **\sqrt{\sum M} + ** \text{——公式（*）}$$

式中：H_{li}—导水裂隙高度；

∑M—累计开采厚度。

表*- *、*煤层开采后垮落带和导水裂隙带高度**

煤层号	煤层开采厚度	公式（*）导水裂隙带高度（m）	公式（*）导水裂隙带高度（m）
*	*.**	**.**	**.**
*	*.**	**.**	**.**
*	**.**	**.**	**.**
、、*煤合并	**.**	**.**	**.**

根据上表计算结果，取两公式计算结果最大值作为计算煤层充分采动后的导水裂隙带发育高度结果。根据煤层赋存及地质条件，开采*煤层时，导水裂隙带高度不会沟通上覆含水岩组；开采*煤、*煤层时，顶部二叠系下统山西组上部砂岩含水岩组自*煤以及*煤顶板砂岩含水岩组的裂隙水皆会溃入工作面。通过山西组砂岩含水岩组的水文地质特征分析可知：*号煤层顶板山西组粗砂岩含水层的地下水储量为静态水储量，当井

下巷道揭露到该含水层或有通道导通该含水层时，*煤、*煤顶板砂岩含水层中的裂隙水会沿导水通道进入矿井，造成矿井涌水量增大，但由于补给来源不足，矿井涌水量衰减很快。因此，矿山未来开采*、*、*煤层时，对山西组（P*s）裂隙~孔隙潜水含水层和太原组（C*t）裂隙承压水含水层结构产生破坏。

*) 奥灰水对开采影响

近期*年矿山开采*、*、*号煤层，根据黑岱沟煤矿最新评审备案的《储量核实报告》，对矿区内奥灰水水位进行了观测，并对各煤层突水系数依据公式（*）进行计算得出：黑岱沟煤矿*煤底板奥陶系灰岩水突水系数*.*.*~*.*.*MPa/m，*煤底板奥陶系灰岩水突水系数*.*.*~*.*.*MPa/m，*煤底板奥陶系灰岩水突水系数*.*.*~*.*.*MPa/m。对照突水系数法评价标准，突水系数均小于*.*.*MPa/m，说明*、*、*煤发生奥陶系灰岩水突水可能性较小，但不排除受断层、陷落柱等垂向导水构造的作用局部发生奥陶系灰岩水突水的可能，重点防御对象是断层发育带、底板裂隙发育区域和导水陷落柱。在没有导水构造的情况下属于可安全带压开采区域。

黑岱沟煤矿各煤层底板带压相关参数见表*.-**，各煤层底板奥灰水突水系数计算表见表*.-**。

$$T_s = P/M \text{——公式（*）}$$

式中：Ts—突水系数，Mpa/m；

P—隔水层底板承受的水压，Mpa；

M—底板隔水层厚度，m。

表*.-** 各煤层底板带压相关参数统计表

孔号	奥灰水位标高 (m)	奥灰顶面标高 (m)	*煤底板标高 (m)	*煤底板承受水压 (Mpa)	*煤底板标高 (m)	*煤底板承受水压 (Mpa)	*煤底板标高 (m)	*煤底板承受水压 (Mpa)
B*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*
B*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*
BZK*.-*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*
BZK*.-*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*	*.*.*	*.*

表*.-** 各煤层底板带压相关参数统计表

孔号	奥灰水水压 (Mpa)	*煤距奥灰距离 (m)	*煤奥灰水突水系数 (Mpa/m)	*煤距奥灰距离 (m)	*煤奥灰水突水系数 (Mpa/m)	*煤距奥灰距离 (m)	*煤奥灰水突水系数 (Mpa/m)
B*	*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*	*.*.*

B*	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**
BZK*-*	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**
BZK*-*	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**

*) 对生产、生活用水的影响

矿山近期*年对*、*、*煤层进行开采，根据前文水文地质条件，预测*煤层正常涌水量****.**m³/d，最大涌水量为****.**m³/d，*煤正常涌水量****.**m³/d，最大涌水量为****.**m³/d，*煤正常涌水量****.**m³/d，最大涌水量为****.**m³/d，*煤正常涌水量为****.**m³/d，最大涌水量为****.**m³/d。矿区内建设有污水处理站、矿井水处理站，可对生产、生活废水进行循环加工再利用。矿区生产用水全部取自经污水处理站处理后的矿井疏干水，生活用水取自内蒙古科源水务有限公司永兴店水源泵站。项目区内受采矿活动影响主要为黑岱沟煤矿人员生活及生产用水。故预测近期*年采矿活动对生产、生活用水影响“较轻”。

*) 对地下水水质影响

根据矿山采掘接续计划，近期*年矿山开采对地下水水质产生影响的仍为生产、生活废水。矿山现状下配备矿井水、生活污水处理站，对污水处理可达到回用标准，处理后水体全部用于矿区生产及洒水绿化，不外排。故预测近期*年矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，近期*年黑岱沟煤矿开采*、*、*号煤层对山西组 (P*s) 和太原组 (C*t) 矿床充水含水层结构破坏严重；矿井涌水量小于****m³/d；矿井涌水及生活污水全部经处理后达到标准用于矿区生产及绿化，不外排；矿山生产用水取自矿井疏干水，生活用水取自内蒙古科源水务有限公司永兴店水源泵站。对照中华人民共和国地质矿产标准 DZ/T***-**** 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，采矿活动对含水层的预测影响程度评估为“严重”。

***、中远期**

*) 含水层结构破坏

中远期矿山开采煤层为*、*号煤层，受采矿活动影响的含水层为山西组 (P*s) 裂隙~孔隙潜水含水层和太原组 (C*t) 裂隙承压水含水层。

根据黑岱沟煤矿地质资料，*号煤层设计采厚为*.**m，煤层顶板为*.**~*.*m 厚的泥岩、碳质泥岩，*号煤层顶板为中硬顶板类型。*煤层厚度为*m，煤层顶板为*.*m 厚

的泥岩，*煤层顶板覆岩为中硬类型。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》规定，采用覆岩中硬类型条件下的导水裂缝带高度公式对*、*煤层充分采动后导水裂隙带高度进行计算：

开采*煤、*煤层时，顶部二叠系下统山西组上部砂岩含水岩组自*煤以及*煤顶板砂岩含水岩组的裂隙水皆会溃入工作面。通过山西组砂岩含水岩组的水文地质特征分析可知：*号煤层顶板山西组粗砂岩含水层的地下水储量为静态水储量，当井下巷道揭露到该含水层或有通道导通该含水层时，*煤、*煤顶板砂岩含水层中的裂隙水会沿导水通道进入矿井，造成矿井涌水量增大，但由于补给来源不足，矿井涌水量衰减很快。因此，矿山中远期开采*、*煤层时，对山西组（P*s）裂隙~孔隙潜水含水层和太原组（C*t）裂隙承压水含水层结构产生破坏。

*）奥灰水对开采影响

矿山中远期开采*、*号煤层，根据黑岱沟煤矿最新评审备案的《储量核实报告》，对矿区内奥灰水水位进行了观测，并对各煤层突水系数依据公式（*）进行计算得出：黑岱沟煤矿*煤底板奥陶系灰岩水突水系数*.***~*.***MPa/m，*煤底板奥陶系灰岩水突水系数*.***~*.***MPa/m。对照突水系数法评价标准，突水系数均小于*.**MPa/m，说明*、*煤发生奥陶系灰岩水突水可能性较小，但不排除受断层、陷落柱等垂向导水构造的作用局部发生奥陶系灰岩水突水的可能，重点防御对象是断层发育带、底板裂隙发育区域和导水陷落柱。在没有导水构造的情况下属于可安全带压开采区域，黑岱沟煤矿各煤层底板带压相关参数见表*-*，各煤层底板奥灰水突水系数计算表见表*-*。

*）对生产、生活用水的影响

矿山中远期对*、*煤层进行开采，根据前文水文地质条件，预测*煤正常涌水量****.m³/d，最大涌水量为****.m³/d，*煤正常涌水量****.m³/d，最大涌水量为****.m³/d。矿区内建设有污水处理站、矿井水处理站，可对生产、生活废水进行循环加工再利用。矿区生产用水全部取自经污水处理站处理后的矿井疏干水，生活用水取自内蒙古科源水务有限公司永兴店水源泵站。项目区内受采矿活动影响主要为黑岱沟煤矿人员生活及生产用水。故预测中远期采矿活动对生产、生活用水影响“较轻”。

*）对地下水水质影响

根据矿山采掘接续计划，中远期矿山开采对地下水水质产生影响的仍为生产、生活

废水。矿山现状下配备矿井水、生活污水处理站，对污水处理可达到回用标准，处理后水体全部用于矿区生产及洒水绿化，不外排。故预测中远期矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，中远期年黑岱沟煤矿开采*、*号煤层对山西组（P_s）和太原组（C_t）矿床充水含水层结构破坏严重；矿井涌水量小于****m³/d；矿井涌水及生活污水全部经处理后达到标准用于矿区生产及绿化，不外排；矿山生产用水取自矿井疏干水，生活用水取自内蒙古科源水务有限公司永兴店水源泵站。对照中华人民共和国地质矿产标准DZ/T***-****《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E，采矿活动对含水层的预测影响程度评估为“严重”。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状评估

自然条件下，评估区内地貌类型为丘陵和沟谷，无各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区。黑岱沟煤矿采用井工开采方式，矿山建设多年，在地表已形成较为完善的生产、生活系统，对原生地形地貌景观造成局部破坏，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的单元主要有工业场地、排矸场、进矿道路、已验收采空区、现状采空区。

*、工业场地

工业广场位于矿区东南侧，总占地面积*.****hm²，其中占矿区外面积*.****hm²，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。工业场地的修建使原生植被破坏殆尽，使原生地形地貌景观不连续，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。现状评估行政生活区对地形地貌景观影响“较严重”。

*、排矸场

（*）*号排矸场

号排矸场位于矿区南部，总面积.****hm²，占矿区外面积*.****hm²，共形成*个台阶，台阶高度*.-**m，边坡角为**°。目前排矸场已排弃到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化并通过矿山地质环境治理验收。该区域形成规模较大的人工堆积地貌，改变了原有沟谷地貌。现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

（*）*号排矸场

号排矸场位于矿区中南部，工业广场西侧，占地面积.****hm²，形成*个排矸台

阶，台阶高度*~**m，最大排弃高度**米，排矸场边坡角为**°，共计排放矸石量**万立方米，现*号排矸场已排放到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。该区域形成规模较大的人工堆积地貌，改变了原有沟谷地貌。现状评估对地形地貌景观影响程度“**较严重**”。

*、进矿道路

进矿道路横跨矿区东西两侧，位于矿区南部，全长约*.**km，总占地面积约*.***hm^{*}，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。进矿道路的修建使原生植被破坏殆尽，使原生地形地貌景观不连续，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大。现状评估进矿道路对地形地貌景观影响“**较严重**”。

*、已验收采空区

已验收采空区面积***.***hm^{*}，为****~****年开采*、*号煤层形成，分别于****和****年通过鄂尔多斯市自然资源局组织验收。经现场踏勘，已验收采空区已基本稳定，现场踏勘未发现明显塌陷坑，地裂缝几乎未见且弱发育。现状评估其对地形地貌景观影响程度“**较轻**”。

*、现状采空区

现状采空区面积**.***hm^{*}，主要为****~****年开采*、*煤层形成，矿山企业遵循“边开采、边治理”原则，已对地表裂缝进行回填封堵，但因其存在重复采动，且开采年限较短，目前尚未达到稳沉状态，故地表塌陷严重，裂缝较发育，局部形成大的塌陷错台，改变了原始地貌，故判定现状采空区对原生的地形地貌景观影响和损毁程度“**较严重**”。

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

*、近期*年

根据矿山近期*年采掘接续计划，开采过程中工业场地、排矸场、进矿道路、已验收采空区以及现状采空区地形地貌景观影响预测评估与现状一致，故不再进行评述。因此，本次近期预测评估区对地形地貌景观损毁的工程主要为预测地面塌陷区。

黑岱沟煤矿开采方式为井工开采，煤层开采对地形地貌景观的影响主要是地面塌陷坑及地裂缝。根据近期*年采掘接续计划，预测地面塌陷区面积（含地面塌陷影响范围）为***.***hm^{*}。矿区地面塌陷以地裂缝表现形式为主，在采空区上部形成张拉裂缝，

预测地表最大沉降值**.**m，根据现状采空区所表现形式，预测近期塌陷区表现为在地表可能形成大面积的地面塌陷伴生地裂缝，使得原始地形地貌发生不连续，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。预测近期地面塌陷区对地形地貌影景观影响程度“**较严重**”。

*、中远期

黑岱沟煤矿开采方式为井工开采，煤层开采对地形地貌景观的影响主要是地面塌陷坑及地裂缝。根据中远期采掘接续计划，预测地面塌陷区面积（含地面塌陷影响范围）为**.**hm²。矿区地面塌陷以地裂缝表现形式为主，在采空区上部形成张拉裂缝，预测地表最大沉降值**.**m，根据现状采空区所表现形式，预测中远期塌陷区表现为在地表可能形成大面积的地面塌陷伴生地裂缝，使得原始地形地貌发生不连续，对原生地形地貌景观的破坏程度较大。预测中远期地面塌陷区对地形地貌影景观影响程度“**较严重**”。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

黑岱沟煤矿为井工生产矿山，现状下评估区范围内无地表水体分布，矿业活动过程中对水土环境可能产生影响的污染源主要为固体废弃物和废水。

矿山工业场地内配备有生活污水和矿井水处理站，经处理后的生活污水和矿井涌水符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T*****-****）的标准，全部回用于矿山生产或路面降尘、绿化，不外排。矿井水及生活污水水质检测报告详见附件。

矿山前期形成*处矸石场已经进行覆土绿化治理，且通过矿山地质环境治理验收；现状下，矸石全部用于矿区内土地复垦项目区，不存在乱堆乱放现象；锅炉灰渣和生活垃圾等固体废弃物，在处理过程中严格执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB*****-****），由矿山企业委托有资质第三方进行统一处理。废弃物处置协议详见附件。

综上所述，黑岱沟煤矿落实了各项环境保护措施，健全了环境管理规章制度，在生产过程中未发生环境污染事故，监测结果满足现行各项污染物的排放标准限值要求，项目暂纳入常态化管理，故确定现状条件下评估区对水土环境污染程度“**较轻**”。

（二）水土环境污染预测评估

*、近期*年

在近期*年开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为矿井涌水、生活污水和煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾等固体废弃物。矿山建设有矿井水处理站和生活污水处理站，废水仍旧不外排。根据矿山生产计划，煤矸石仍然用于矿区土地复垦项目区，不在增设排矸场，现状*处排矸场不再加高排弃。锅炉灰渣及生活垃圾委托第三方集中外运处理。综上所述，预测评估矿山近期开采活动对水土环境污染“较轻”。

*、中远期

矿山中远期开采过程中产生的污染源仍为矿井涌水、生活污水和煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾等固体废弃物。矿山建设有矿井水处理站和生活污水处理站，废水仍旧不外排。根据矿山生产计划，煤矸石仍然用于矿区土地复垦项目区，不再增设排矸场，现状*处排矸场不再加高排弃。锅炉灰渣及生活垃圾委托第三方集中外运处理。综上所述，预测评估矿山中远期开采活动对水土环境污染“较轻”。

六、矿山地质环境影响现状评估与预测评估

(一) 矿山地质环境影响现状评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T****-****)附录E表E.*，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境影响现状评估分区分为：即矿山地质环境影响程度严重区、较严重区和较轻区，详见表*-*、*-*。

表*-* 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	工程单元	面积 (hm ²)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	对含水层破坏	对地形地貌景观损毁	水土环境影响	
严重区	现状采空区	**.*	较严重	严重	较严重	较轻	大
较严重区	工业场地	*.*	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	*号排矸场	*.*	较轻	较轻	较严重	较轻	
	*号排矸场	*.*	较轻	较轻	较严重	较轻	
	进矿道路	*.*	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	已验收采空区	***.*	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	南坪铁路支线	/	较轻	较轻	较轻	较轻	
	评估区其他区域	***.*	较轻	较轻	较轻	较轻	

合计	***.****	注：进矿道路、*号排矸场与采空塌陷区面积重叠*.****hm [*] 。
----	----------	---

表*-** 现状矿山地质环境问题特征表

现状评估单元	面积 (hm [*])	主要矿山地质环境问题特征
现状采空区	**.*****	现状采空区面积**.*****hm [*] ，为****~****年开采形成，采空区内存在的地质灾害类型为地面沉降（伴生沉降裂缝），地裂缝呈锯齿状折线延伸，长度**-**m，宽度*.-*.m不等，最大可见深度达*.m，地面裂缝多处且产生落差为*.m~*.m的错台，平均达*m左右。现状采空区地质灾害较发育，对含水层影响程度严重，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
工业场地	*.****	工业场地位于矿区东南角，总占地面积*.****hm [*] ，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。工业场地地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
*号排矸场	*.****	*号排矸场位于矿区南部，总占地面积*.****hm [*] ，现状下矿山已对其进行覆土、绿化，且通过地质环境治理验收。*号排矸场地质灾害弱发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
*号排矸场	*.****	*号排矸场位于矿区中南部，总占地面积*.****hm [*] ，现状下矿山已对其进行覆土、绿化，且通过地质环境治理验收。*号排矸场地质灾害弱发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
进矿道路	*.****	进矿道路位于矿区南部，横跨矿区东西，总占地面积*.****hm [*] ，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。进矿道路地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
已验收采空区	***.****	已验收采空区总面积***.****hm [*] ，为****~****年开采形成，矿山企业对地面塌陷地质灾害发育严重区域进行了推平治理，对集中发育，长度、宽度较大的地裂缝也进行了回填治理，已通过鄂尔多斯市自然资源局验收。经现场踏勘，已验收采空区已基本稳定，现场踏勘未发现明显塌陷坑，地裂缝少量且弱发育，已验收采空区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较轻，对水土环境污染较轻。
南坪铁路支线	/	南坪铁路支线留设有保安煤柱，现状地质灾害不发育，不破坏含水层，不影响地形地貌景观，不污染水土环境。
评估区其他区域	***.****	评估区其他区域现状条件下暂未进行采矿活动，地质灾害不发育，不破坏含水层，不影响地形地貌景观，不污染水土环境。

（二）矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T****-****）附录E表E.*，和上述预测评估结果，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，方案服务期矿山地质环境影响预测评估分区分为：即矿山地质环境影响程度严重区、较严重区和较轻区。详见表*-**、*-**。

表*-** 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区	矿山工程	面积	预测矿山地质环境问题	防治
----	------	----	------------	----

名称		(hm [*])	地质灾害	对含水层破坏	对地形地貌景观损毁	水土环境影响	难度
严重区	预测地面塌陷区	***.****	较严重	严重	较严重	较轻	大
较严重区	现状采空区	**.*****	较严重	较严重	较严重	较轻	中
	工业场地	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	*号排矸场	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	*号排矸场	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	进矿道路	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	已验收采空区	***.****	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	南坪铁路支线	/	较轻	较轻	较轻	较轻	
合计		***.****	注：预测地面塌陷区范围内含与现状采空区、已验收采空区重叠面积				

表*.-** 预测矿山地质环境问题特征表

影响单元	面积 (hm [*])	主要矿山地质环境问题特征
预测地面塌陷区	***.****	预测地面塌陷区面积***.****hm [*] ，预测其最大沉降量为**.*m，地表呈现塌陷形式，边缘伴生塌陷裂缝。预测地面塌陷区地质灾害较发育，对含水层影响程度严重，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
现状采空区	**.*****	现状采空区面积**.*****hm [*] ，为****~****年开采形成，采空区内存在的地质灾害类型为地面沉陷（伴生沉陷裂缝），地裂缝呈锯齿状折线延伸，长度**.*m，宽度*.*~*.*m不等，最大可见深度达*.*m，地面裂缝多处且产生落差为*.*m~*.*m的错台，平均达*m左右。现状采空区地质灾害较发育，对含水层影响程度较严重，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
工业场地	*.*****	工业场地位于矿区东南角，总占地面积*.*****hm [*] ，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。工业场地地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
*号排矸场	*.*****	*号排矸场位于矿区南部，总占地面积*.*****hm [*] ，现状下矿山已对其进行覆土、绿化，且通过地质环境治理验收。*号排矸场地质灾害弱发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
*号排矸场	*.*****	*号排矸场位于矿区中南部，总占地面积*.*****hm [*] ，现状下矿山已对其进行覆土、绿化，且通过地质环境治理验收。*号排矸场地质灾害弱发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
进矿道路	*.*****	进矿道路位于矿区南部，横跨矿区东西，总占地面积*.*****hm [*] ，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。进矿道路地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
已验收采空区	***.****	已验收采空区总面积***.****hm [*] ，为****~****年开采形成，矿山企业对地面塌陷地质灾害发育严重区域进行了推平治理，对集中发育，长度、宽度较大的地裂缝也进行了回填治理，已通过鄂尔多斯市自然资源局验收。经现场踏勘，已验收采空区已基本稳定，现场踏勘未发现明显塌陷坑，地裂缝少量且弱发育，已验收采空区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较轻，对水土环境污染较轻。

南坪铁路支线	/	南坪铁路支线不再预测地面塌陷区及其影响范围内，且留设有保安煤柱，故预测其地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。
--------	---	--

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

*、损毁环节

该项目为续建矿山，开采对土地造成损毁的环节为基建期损毁、生产期损毁。

①基建损毁环节

黑岱沟煤矿矿山各基建项目都已完成，并对基建破坏土地进行了治理工作，本方案不涉及基建损毁。

②开采损毁环节

依据《开发利用方案》确定的生产工艺流程，项目生产期对土地的损毁环节主要是现状地面塌陷区、预测地面塌陷区对土地的塌陷损毁，工业场地、*号排矸场、*号排矸场、进矿道路对土地的压占损毁。

*、损毁时序

对地下开采矿山，土地损毁时序为矿山建设期各类采矿工程建设压占损毁土地和开采期塌陷损毁土地。黑岱沟煤矿目前处于生产状态，在本方案编制前，矿山已建成生产过，各类采矿工程建设压占损毁土地均已形成。所以在本方案服务期内，除地下开采预测地面塌陷区占用损毁外，其他场地土地损毁均保持现状不变。黑岱沟煤矿土地损毁时序见表*-*、表*-*。

表*-* 项目区土地损毁时序表

序号	时序阶段	损毁场地	损毁形式	备注	时序
*	现状	工业场地	压占	建筑物压占	****年-全周期
*		*号排矸场	压占	矸石压占	****年-****年
*		*号排矸场	压占	矸石压占	****年-****年
*		进矿道路	压占	路面压占	****年-全周期
*		已验收采空区	塌陷	采空塌陷损毁	****年-****年
*		现状采空区	塌陷	采空塌陷损毁	****年-****年
*	预测	预测地面塌陷区	塌陷	采空塌陷损毁	****-****年

表*.-** 项目区土地损毁时序横道图

损毁时段 损毁单元	基建期	达产期		生产期				
	****_****	****	****	****_****	****_****	****_****	****_****	****_****
工业场地								
*号排矸场								
*号排矸场								
进矿道路								
已验收采空区								
现状采空区								
预测地面塌陷区								

二、已损毁各类土地现状与评估

(一) 评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

(二) 评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同破坏类型的土地质量变化指标相差很大。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把黑岱沟煤矿土地损毁程度预测等级确定为*级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。可以定义如下：

- *、轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- *、中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- *、重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能；

各评价因素的具体等级标准目前尚无精确的划分值,根据相似矿区损毁因素的调查统计情况,参考实际经验数据,确定各影响因素的等级标准划分见表*-*。

表*-* 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占 (建筑物)	压占面积 (hm [*])	≤*	*~*	≥*
	建筑物高度 (m)	≤*	*~*	≥*
	地表建筑物类型	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	质量分值	*	*	*
	权重分值	*_***	***_***	***_***
压占 (排弃物)	压占面积 (hm [*])	≤*.*	*.*~*.*	≥*.*
	排弃高度 (m)	≤*	*~*	≥*
	边坡坡度 (°)	≤**	**~**	≥**
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	质量分值	*	*	*
	权重分值	*_***	***_***	***_***
压占 (道路)	路基宽度 (m)	<*.*	*.*~*.*	≥*.*
	路面高度 (cm)	≤**	**~**	≥**
	道路类别	自然路	砂石路	硬化道路
	质量分值	*	*	*
	权重分值	*_***	***_***	***_***
塌陷 (采空区)	塌陷面积 (hm [*])	<*	*~**	>**
	裂缝宽度 (m)	<*.*	*.*~*.*	>*.**
	最大下沉值 (m)	<*	*~**	>**
	质量分值	*	*	*
	权重分值	*_***	***_***	***_***

(三) 土地损毁程度评估

黑岱沟煤矿为生产矿山,现状损毁单元主要有工业场地、*号排矸场、*号排矸场、进矿道路、已验收采空区及现状采空区,损毁土地方式为压占和塌陷损毁。

*、工业场地

工业广场位于矿区东南侧,总占地面积*.****hm^{*},其中占矿区外面积*.****hm^{*},平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。场内建筑均为砖混结构的多层建筑(*~*层),高度约*~**m,损毁类型为压占,损毁的土地类型有乔木林地、天然牧草地、采矿用地及公路用地。根据土地损毁程度评价因素及等级标准表,工业场地土地损毁程度权重分值为***,故对原土地损毁程度为**重度损毁**。

表*-** 工业场地土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
工业场地	压占面积 (hm [*])	*.****	**	***	<*	*~*	≥*	重度损毁
	建筑物高度 (m)	*~**	**	**	≤*	*~*	≥*	
	地表建筑物类型	砖混结构	**	**	砖混结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	/	***	***	*	*	*	

*、*号排矸场

号排矸场位于矿区南部，总面积.****hm^{*}，占矿区外面积*.****hm^{*}，共形成*个台阶，台阶高度*~**m，边坡角为**°。目前排矸场已排弃到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。*号排矸场土地损毁类型为压占，损毁的土地类型主要有林地、草地、采矿用地及农村道路。根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，*号排矸场土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**中度损毁**。

表*-** *号排矸场土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
号排矸场	压占面积 (hm [])	*.****	**	**	≤*.*	*.~*	≥*	中度损毁
	排弃高度 (m)	**	**	**	≤**	**~**	≥**	
	边坡坡度 (°)	**	**	**	≤**	**~**	≥**	
	边坡稳定性	稳定	**	**	稳定	较稳定	不稳定	
	污染程度	轻度污染	**	**	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	/	***	***	/			

*、*号排矸场

号排矸场位于矿区中南部，工业广场西侧，占地面积.****hm^{*}，形成*个排矸台阶，台阶高度*~**m，最大排弃高度**米，排矸场边坡角为**°，共计排放矸石量**万立方米，现*号排矸场已排放到界，企业已对其平台及边坡进行了覆土、平整和绿化。*号排矸场土地损毁类型为压占，损毁的土地类型主要有林地、草地、及交通运输用地。根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，*号排矸场土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**中度损毁**。

表*-** *号排矸场土地损毁程度评价表

评价	评价	评价单元	权重	权重	评价等级	损毁
----	----	------	----	----	------	----

单元	因子	损毁现状		分值	轻度损毁	中度损毁	重度损毁	程度
号排矸场	压占面积 (hm [])	*.****	**	**	≤*.*	*.*~*	≥*	中度损毁
	排弃高度 (m)	**	**	**	≤**	**~**	≥**	
	边坡坡度 (°)	**	**	**	≤**	**~**	≥**	
	边坡稳定性	稳定	**	**	稳定	较稳定	不稳定	
	污染程度	轻度污染	**	**	轻度污染	中度污染	重度污染	
	和值	/	***	***	/			

*、进矿道路

进矿道路横跨矿区东西两侧，位于矿区南部，全长约*.*km，总占地面积约*.*hm^{*}，部分为砂石路面，部分为混凝土路面。进矿道路土地损毁类型为压占，损毁的土地类型主要有林地、草地及交通运输用地。根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，进矿道路土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**重度损毁**。

表*.* 进矿道路土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
进矿道路	路基宽度 (m)	*~*	**	***	<*.*	*.*~*.*	≥*.*	重度损毁
	路面高度 (cm)	*	**	**	≤**	**~**	≥**	
	道路类别	砂石路	**	**	自然路	砂石路	硬化道路	
	和值	/	***	***	*	*	*	

*、已验收采空区

已验收采空区面积***.***hm^{*}，经现场踏勘，已验收采空区已基本稳定，现场踏勘未发现明显塌陷坑，地裂缝几乎未见。已验收采空区土地损毁类型为塌陷，损毁的土地类型主要有耕地、林地和草地。根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，已验收采空区土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**中度损毁**。

表*.* 已验收采空区土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	塌陷情况	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
已验收采空区 (****年~****年)	塌陷面积 (hm [*])	***.****	**	***	<*	*~**	>**	中度损毁
	裂缝宽度 (m)	*.*~*.*	**	**	<*.*	*.*~*.*	>*.**	
	最大下沉值 (m)	*.*	**	**	<*	*~**	>**	
	和值	/	***	***	*	*	*	

*、现状采空区

根据现场调查和收集资料，现状采空区主要为****~****年开采*、*号煤层形成，面积**.****hm^{*}。现状采空区沉陷范围内发现存在伴生裂缝，长度**.*m，宽度*.*~*.*m不等，最大可见深度达*.*m，地面裂缝多处且产生落差为*.*m~*.*m的错台，平均达*.*m左右。损毁的土地类型主要有耕地、林地和草地。根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，现状采空区土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**重度损毁**。

表*.-** 现状采空区土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	塌陷情况	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
已验收采空区 (****年~****年)	塌陷面积 (hm [*])	**.****	**	***	<*	*~**	>**	重度损毁
	裂缝宽度 (m)	*.*~*.*	**	**	<*.*	*.*~*.*	>*.*	
	最大下沉值 (m)	*.*	**	**	<*	*~**	>**	
	和值	/	***	***	*	*	*	

(四) 已损毁土地利用现状

黑岱沟煤矿矿区面积***.*hm^{*}，矿山现状损毁单元有：*号排矸场*.****hm^{*}，*号排矸场*.****hm^{*}，工业场地*.****hm^{*}，进矿道路*.****hm^{*}，已验收采空区*.****hm^{*}和现状采空区**.****hm^{*}，其中*号排矸场和工业场地占矿区外面积分别为*.****hm^{*}和*.****hm^{*}。上述单元中进矿道路、*号排矸场与采空区面积重叠*.****hm^{*}，损毁单元土地利用现状详见表*.-**。

表*.-** 黑岱沟煤矿已损毁土地利用现状统计表

损毁单元	一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
	编码	地类名称	编码	地类名称		
工业场地	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.**
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	**.**
	**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*.**
			****	公路用地	*.****	*.**
			****	交通服务场站用地	*.****	*.**
合计					*.****	**.*
*号排矸场	**	林地	****	其他林地	*.****	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.**
			****	其他草地	*.****	*.**
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	**.**
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.**
合计					*.****	**.*
*号排矸场	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.**
			****	灌木林地	*.****	*.**

			****	其他林地	*.****	**.**
**	草地		****	天然牧草地	*.****	**.**
			****	其他草地	*.****	*.**
**	交通运输用地		****	公路用地	*.****	*.**
	合计				*.****	**.**
进矿道路	**	耕地	****	旱地	*.****	*.**
	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.**
			****	灌木林地	*.****	*.**
			****	其他林地	*.****	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.**
			****	其他草地	*.****	*.**
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	*.**
	**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*.**
	**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	**.**
			****	农村道路	*.****	*.**
**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.**	
	合计				*.****	**.**
已验收采空区	**	耕地	****	旱地	**.*	*.**
	**	林地	****	乔木林地	**.*	**.**
			****	灌木林地	**.*	**.**
			****	其他林地	**.*	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	**.*	**.**
			****	其他草地	**.*	**.**
	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.**
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.**
	**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.**
	**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.**
****			农村道路	*.****	*.**	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.**	
		****	裸土地	*.****	*.**	
	合计				**.*	**.**
现状采空区	**	耕地	****	旱地	*.****	**.**
	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.**
			****	灌木林地	*.****	**.**
			****	其他林地	*.****	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	**.*	**.**
			****	其他草地	*.****	*.**
	**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*.**
	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	*.**
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.**
	**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.**
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*.**	
		****	公路用地	*.****	*.**	
		****	农村道路	*.****	*.**	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.**	

		****	裸土地	*.****	*.***
合计				**.*****	***.***

三、拟损毁土地预测与评估

根据矿山开采计划，拟损毁土地单元主要为预测地面塌陷区，其中近期*年开采*、*煤层，预测塌陷区面积***.***hm^{*}，中远期开采*、*煤层，预测塌陷区面积***.***hm^{*}，近期与中远期重叠面积***.***hm^{*}。

(一) 近期*年损毁土地预测评估

*、拟损毁土地利用现状

根据****年变更三调数据，预测地面塌陷区内涉及一级土地类型有**种，分别为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，二级分类有**种，分别为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、农村道路、设施农用地、裸土地。预测地面塌陷区内土地按照权属归为马家塔村集体、三宝窑子村集体、神华集团准格尔能源有限责任公司、准格尔旗交通运输局、准旗兴隆煤炭有限责任公司所有，区内权属明确，界线明显，不存在权属争议。预测地面塌陷区土地利用现状见表*-*。

表*-* 近期预测地面塌陷区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	耕地	****	旱地	*.****	*.***
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.***
		****	灌木林地	**.*****	*.***
		****	其他林地	**.*****	**.***
**	草地	****	天然牧草地	**.*****	**.***
		****	其他草地	**.*****	**.***
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*.***
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	*.***
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.***
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.***
**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*.***
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	*.***
		****	农村道路	*.****	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.***

		****	裸土地	*.****	*.***
合计				****.****	****.***

*、拟损毁土地损毁程度评估

近期*年拟损毁土地主要为预测地面塌陷区塌陷损毁土地，根据矿山实际开采情况和提供的资料，黑岱沟煤矿在近期（****年**月~****年**月）对*、*、*煤层进行开采，新增开采面积为***.****hm^{*}，根据计算其采深采厚比值小于**，采空塌陷强发育，最大沉降量**.**m，根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，预测地面塌陷区土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**重度损毁**。

表*-** 预测地面塌陷区土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	塌陷情况	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测塌陷区	塌陷面积 (hm [*])	***.****	**	**	<*	*~**	>**	重度损毁
	裂缝宽度 (m)	*.*~**	**	***	<*.*	*.*~*.***	>*.***	
	最大下沉值 (m)	**.**	**	***	<*	*~**	>**	
	和值	/	***	***	*	*	*	

(二) 中远期损毁土地预测评估

*、拟损毁土地利用现状

根据****年变更三调数据，中远期预测地面塌陷区内涉及一级土地类型有**种，分别为耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，二级分类有**种，分别为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、农村道路、设施农用地、裸土地。预测地面塌陷区内土地按照权属归为马家塔村集体、三宝窑子村集体、神华集团准格尔能源有限责任公司、准格尔旗交通运输局、准旗兴隆煤炭有限责任公司所有，区内权属明确，界线明显，不存在权属争议。预测地面塌陷区土地利用现状见表*-**。

表*-** 中远期预测地面塌陷区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
**	耕地	****	旱地	*.****	*.***
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.**
		****	灌木林地	**.*****	**.**

		****	其他林地	****	****
**	草地	****	天然牧草地	****	****
		****	其他草地	****	****
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	****	****
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	****	****
**	住宅用地	****	农村宅基地	****	****
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	****	****
**	交通运输用地	****	公路用地	****	****
		****	农村道路	****	****
**	其他土地	****	设施农用地	****	****
		****	裸土地	****	****
合计				****	****

*、拟损毁土地损毁程度评估

中远期拟损毁土地主要为预测地面塌陷区塌陷损毁土地，根据矿山实际开采情况和提供的资料，黑岱沟煤矿在中远期（****年**月~****年**月）对*、*煤层进行开采，新增开采面积为****hm^{*}，根据计算其采深采厚比值小于**，采空塌陷强发育，最大沉降量**.**m，根据土地损毁程度评价因素及等级标准表，预测地面塌陷区土地损毁程度权重分值为***，故对原土地损毁程度为**重度损毁**。

表*-** 预测地面塌陷区土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子	塌陷情况	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
预测塌陷区	塌陷面积 (hm [*])	****	**	**	<*	*~**	>**	重度损毁
	裂缝宽度 (m)	*.*~*	**	***	<*.*	*.*~*.*	>*.**	
	最大下沉值 (m)	**.**	**	***	<*	*~**	>**	
	和值	/	***	***	*	*	*	

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(一) 分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区是在综合考虑矿山地质环境背景，矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、规模、分布特征、矿山地质环境影响程度以及矿山地质环境保护与恢复治理的措施等多种因素的基础上进行的，具体遵循以下原则。

- *、坚持“以人为本”原则，充分考虑矿山地质环境问题对人居环境的影响程度。
- *、坚持“统筹规划，突出重点，具有可操作性”原则，在保持矿山运营安全及正常

生产的同时，努力降低或消除矿山开采对地质环境的不良影响。

*、根据矿产资源开发利用方案及开采规划、矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性、矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

*、坚持“区内相似，区际相异”原则来开展矿山地质环境保护与恢复治理分区，根据区内地质环境问题类型及重点防治对象的不同，细分为相应的亚区。

（二）分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T****-****），以地质灾害（道路、建筑设施等危害对象）、含水层破坏、地形地貌景观与土地资源破坏等为主体，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行保护与恢复治理分区。具体方法如下：

*、按现状评估和预测评估中矿山地质环境影响程度分级的结论，依同级地段叠加分区或依地段罗列分区。

*、矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估分区的结论不一致时，其重叠区域采取就上原则分区。

、分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，可根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。详见表-*。

表*-* 矿山地质环境治理分区

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

（三）分区结果

根据前述现状评估和预测评估结果，黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。

表*-* 矿山地质环境防治分区表

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	现状采空区（I-*）	严重	较严重
	预测地面塌陷区（I-*）	较轻	严重
次重点防治区（II）	工业场地（II-*）	较严重	较严重
	号排矸场（II-）	较严重	较严重

	号排矸场 (II-)	较严重	较严重
	矿区道路 (II-*)	较严重	较严重
一般防治区 (III)	已验收采空区 (III-*)	较轻	较轻
	南坪铁路支线	较轻	较轻

(四) 分区评述

根据分区结果，本方案划分了重点防治区 (I)、次重点防治区 (II) 和一般防治区 (III)。

*、矿山地质环境治理重点防治区 (I)

评估区矿山地质环境治理重点防治区为现状采空区 (I-*) 和预测地面塌陷区 (I-*) 两个防治亚区。

(*) 现状采空区防治亚区 (I-*)

现状采空区面积共计**.****hm^{*}，现状采空区内存在的地质灾害类型为地面沉陷 (伴生沉陷裂缝)，地裂缝呈锯齿状折线延伸，长度**.-**m，宽度*.-*.m 不等，最大可见深度达*.m，地面裂缝多处且产生落差为*.m~*.m 的错台，平均达*m 左右。地质灾害较发育，对含水层影响程度严重，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。

防治措施：利用塌陷区周边黄土取高填低，回填塌陷坑，充填地裂缝，将回填 (充填) 的砂质土，土方平整，播撒草种恢复植被。现状塌陷区外侧设置警示牌、埋设监测桩进行监测，并组织矿山人员定期进行人工巡查。

(*) 预测地面塌陷区防治亚区 (II-*)

预测未来井工开采形成的地面塌陷区以整体下沉为主，塌陷区的边缘伴生地裂缝。结合矿区已塌陷区的塌陷形式，根据矿山生产计划，评估区预测塌陷区总面积约***.****hm^{*}，矿山开采引发的地面塌陷和地裂缝地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对水土环境影响较轻。破坏的土地类型主要为天然牧草地。

防治措施为：利用塌陷区附近黄土取高填低，回填塌陷坑、充填地裂缝，将回填 (充填) 的黄土平整后，尽量恢复原有土地的生态功能，选择抗旱的沙打旺、柠条作为地表植被恢复物种。预测地面塌陷区外侧设置警示牌、埋设监测桩进行监测，并组织矿山人员定期进行人工巡查。

*、矿山地质环境治理次重点防治区 (II)

评估区矿山地质环境治理次重点防治区为工业场地（II-*）、*号排矸场（II-*）、*号排矸场（II-*）、进矿道路（II-*）共*个防治亚区。

（*）工业场地防治亚区（II-*）

工业场地位于矿区东南角，总占地面积*.****hm^{*}，占矿区外面积*.****hm^{*}，平面布置主要包括行政办公区、生产区及辅助生产区。工业场地地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。

防治措施：工业场地本期内还需使用，且为永久建设用地，矿山企业办理了国有土地使用证，详见附件，本设计不对其进行治理拆除设计。

（*）*号排矸场防治亚区（II-*）

号排矸场位于矿区南部，总占地面积.****hm^{*}，部分位于矿区外。现状下*号排矸场已排弃到界，矿山已对其进行覆土平整、恢复植被等治理工程，且通过矿山地质环境治理验收，后期不再投入使用。*号排矸场地质灾害弱发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。

防治措施：*号排矸场已完成覆土、平整等治理工程，本期方案内设计对其进行监测巡查即可。

（*）*号排矸场防治亚区（II-*）

号排矸场位于矿区中南部，总占地面积.****hm^{*}。现状下*号排矸场已排弃到界，矿山已对其进行覆土平整、恢复植被等治理工程，且通过矿山地质环境治理验收，后期不再投入使用。*号排矸场地质灾害弱发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。

防治措施：*号排矸场已完成覆土、平整等治理工程，本期方案内设计对其进行监测巡查即可。

（*）进矿道路防治亚区（II-*）

进矿道路主要为连接工业场地与外界的道路。道路宽约为*~*m，总占地面积*.****hm^{*}。部分为混凝土路面，部分为砂石路面。进矿道路地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。矿山地质环境影响程度较严重区。

防治措施：矿区道路为矿山全周期服务，本方案设计服务年限**.***年，故本期方

案不设计对道路进行治理拆除工程。

***、矿山地质环境治理一般防治区（III）**

评估区矿山地质环境治理一般防治区为已验收采空区（III-*）。

（*）已验收采空区防治亚区（III-*）

已验收采空区面积***.***hm^{*}。经现场踏勘，该区已基本稳定，未发现明显塌陷坑，已形成地裂缝主要分布在采空区的内部及边缘外侧，矿山企业已对地面塌陷、地裂缝地质灾害回填治理。现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较轻，对水土环境污染较轻。矿山地质环境影响程度较严重区。

防治措施：以监测预警为主。

（*）南坪铁路支线（III-*）

南坪铁路支线自矿区东南角穿过，矿山依据设计对铁路留有保安煤柱，根据矿山开采计划，预测南坪铁路不再地面塌陷影响范围内，预测其地质灾害影响较轻。

防治措施：以监测预警为主。

综上所述，黑岱沟煤矿本期矿山地质环境保护与恢复治理分区简要说明见表*-**。

表*- 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表**

分区名称	亚区名称及编号	面积 (hm [*])	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
重点防治区(I)	现状采空区 (I-*)	***.***	现状采空区地质灾害较发育，对含水层影响程度严重，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。	利用塌陷区周边黄土取高填低，回填塌陷坑，充填地裂缝，将回填（充填）的砂质土，土方平整，播撒草种恢复植被。现状塌陷区外侧设置警示牌、埋设监测桩进行监测，并组织矿山人员进行人工巡查。
	预测地面塌陷区 (I-*)	***.***	预测地面塌陷区地质灾害较发育，对含水层影响程度严重，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。	利用塌陷区周边黄土取高填低，回填塌陷坑，充填地裂缝，将回填（充填）的砂质土，土方平整，播撒草种恢复植被。现状塌陷区外侧设置警示牌、埋设监测桩进行监测，并组织矿山人员进行人工巡查。
次重点防治区 (II)	工业场地防治亚区 (II-*)	*.***	工业场地地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌破坏较严重，对水土环境污染较轻。	矿山全周期服务，且有土地使用手续，以监测为主

	号排矸场防治亚区 (II-)	*.****	*号排矸场地质灾害弱发育,对含水层影响程度较轻,对地形地貌破坏较严重,对水土环境污染较轻。	已完成覆土、平整等治理工程,以监测为主以监测为主
	号排矸场防治亚区 (II-)	*.****	*号排矸场地质灾害弱发育,对含水层影响程度较轻,对地形地貌破坏较严重,对水土环境污染较轻。	已完成覆土、平整等治理工程,以监测为主以监测为主
	进矿道路防治亚区 (II-*)	*.****	进矿道路地质灾害不发育,对含水层影响程度较轻,对地形地貌破坏较严重,对水土环境污染较轻。	矿山全周期服务,本期内设计拆除治理,以监测为主
一般防治区	已验收采空区防治亚区 (III-*)	***.****	已验收采空区地质灾害不发育,对含水层影响程度较轻,对地形地貌破坏较轻,对水土环境污染较轻。	矿山前期已进行回填覆土并恢复植被,以监测为主
	南坪铁路支线 (III-*)	/	矿山对其留有保安煤柱,其地质灾害影响较轻。	矿山对铁路加密监测

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T****-****),土地复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,永久性建设用地指依法征收并用于建设工业广场、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

(一) 复垦区

复垦区范围为矿山生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

*、永久性建设用地

本矿目前已经征用土地为工业场地用地范围,总面积*.****hm^{*}。根据矿山提供的土地征用手续证件,已征用土地部分矿山开采结束后继续留用。

*、已损毁土地

本矿现状条件下已损毁土地包含:压占损毁土地和沉陷损毁土地,面积共计***.****hm^{*},其中:*号排矸场压占损毁土地,面积*.****hm^{*}; *号排矸场压占损毁土地,面积*.****hm^{*};进矿道路压占损毁土地,面积*.****hm^{*};采空区塌陷损毁土地(包含现状采空区和已验收采空区),面积***.****m^{*}。

*、拟损毁土地

根据矿山生产计划,拟损毁土地单元主要为预测地面塌陷区,损毁土地方式为塌陷损毁,拟损毁土地面积***.****hm^{*}。

*、重叠面积

根据前文叙述，已损毁土地中，进矿道路、*号排矸场与采空塌陷区面积重叠*.****hm^{*}；预测地面塌陷区与现状采空区、已验收采空区面积重叠***.****hm^{*}；预测地面塌陷区与*号排矸场、*号排矸场以及进矿道路面积重叠*.****hm^{*}；因此，重叠区总面积为***.****hm^{*}。

综上所述，本期土地复垦区面积为：
++*_*=*.****+***.****+***.****-***.****=***.****hm^{*}。

(二) 复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区中本矿损毁土地和本矿不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据黑岱沟煤矿生产规划，工业场地和进矿道路为矿山全周期服务，本期内不涉及对其进行拆除复垦，本次不纳入复垦责任范围，面积共*.****hm^{*}。

故本期内复垦责任范围即为*号排矸场、*号排矸场、采空塌陷区（包含已验收采空区和现状采空区）以及预测地面塌陷区范围总和。

黑岱沟煤矿本方案适用期内土地复垦责任范围面积=***.****hm^{*}-*.****hm^{*}=***.****hm^{*}。

复垦责任范围拐点坐标详见附表*。

(三) 首期（近*年）复垦责任范围确定

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T****-****），复垦责任范围为复垦区中本矿损毁土地和本矿不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

矿山首期（近*年）内损毁单元分别有：*号排矸场、*号排矸场、采空塌陷区（包含现状采空区和已验收采空区）以及近期预测地面塌陷区。因此，黑岱沟煤矿首期土地复垦责任范围总面积即为各单元面积总和去掉各单元重叠面积，共计***.****hm²，首期复垦责任范围详见附表*。

图*-* 首期复垦责任范围示意图

三、土地类型与权属

根据土地利用现状图****年变更数据，本期矿区复垦责任范围土地利用类型有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地及其他土地，土地所有权属于海子塔村、马家塔村、三宝窑子村、神

华集团准格尔能源有限责任公司、准格尔旗交通运输局以及准旗兴隆煤炭有限责任公司所有，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。本期及首期土地复垦责任范围土地利用现状及权属统计详见表*-**与*-**。

表*-* 黑岱沟煤矿本期复垦责任范围土地利用现状及权属统计表

地类				权属						
编码	地类名称	编码	地类名称	海子塔村	马家塔村	三宝窑子村	神华集团准格尔能源有限责任公司	准格尔旗交通运输局	准旗兴隆煤炭有限责任公司	合计
*	耕地	***	旱地		*****	*****	*****			*****
*	林地	***	乔木林地		*****	*****	*****		*****	*****
		***	灌木林地		*****	*****				*****
		***	其他林地		*****	*****	*****			*****
*	草地	***	天然牧草地	*****	*****	*****	*****		*****	*****
		***	其他草地	*****	*****	*****				*****
*	商服用地	**H*	商业服务业设施用地			*****				*****
*	工矿仓储用地	***	工业用地	*****	*****					*****
		***	采矿用地		*****	*****	*****		*****	*****
*	住宅用地	***	城镇住宅用地				*****			*****
		***	农村宅基地		*****	*****				*****
*	公共管理与公共服务用地	***	公用设施用地		*****	*****				*****
*	特殊用地	*	特殊用地		*****					*****
**	交通运输用地	****	铁路用地				*****			*****
		****	公路用地		*****	*****	*****	*****	*****	*****
		****	交通服务场站用地				*****			*****
		****	农村道路		*****	*****				*****
**	其他土地	****	设施农用地		*****	*****				*****
		****	裸土地		*****	*****				*****
合计				*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

黑岱沟煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。地质灾害主要为地面塌陷及伴生地裂缝地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在土地复垦项目区。项目区无水土污染情况发生。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从上述四个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）矿山地质灾害

矿山主要地质灾害就是地面塌陷及伴生地裂缝，地面塌陷呈现整体下沉的趋势，外围伴生少量地裂缝，治理措施主要为：地面塌陷常用的防治措施为在塌陷区外围设置警示牌，对可能误入采空区的人员起到警示作用。其次，对塌陷区内可能产生的塌陷坑、地裂缝进行回填，根据前期矿山开采的引发地面塌陷及伴生地裂缝的特征，结合前期治理的经验，以及矿区黄土覆盖层较厚的特点，一般多采用人工取周边表土进行回填，恢复植被。人工回填措施可以很好的治理地裂缝，并最大程度的减少对原生植被的二次破坏，提高生态恢复治理的效率。同时，该治理措施治理效果好、可行性强、易于实施。

（二）含水层破坏

根据矿山提供未来**年采掘接续计划，本期内黑岱沟煤矿继续对*、*号煤层进行开采，受采矿活动影响的含水层为山西组（P*s）裂隙~孔隙潜水含水层和太原组（C*t）裂隙承压水含水层。

针对含水层破坏采取的预防措施为：为防止生产及生活污水对地下水含水层的污染，修建井下水处理站和生活污水处理站，加强废水资源化管理。生产及生活污水全部经过处理达标后，用作工业广场绿化用水、道路洒水、井下消防用水、生产用水，不进行外排。综合前期矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。对含水层破坏的治理，主要采用日常监测工程了解地下水位、水质变化情况。在综合周边其它井工开采矿山治理经验，含

水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观破坏

黑岱沟煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有工业场地、*号排矸场、*号排矸场、进矿道路和采空塌陷区（主要为现状采空区）。其破坏将在地质灾害治理过程中及土地复垦工程得到治理。

（四）水土环境污染

水土环境的污染影响防治措施为对矿山开采排放的污染物及时处理和利用，禁止随意排放和堆置，避免造成水体、土壤原有理化性质的恶化。同时加强水质、土壤质量的监测，防止水土污染的产生。水土污染防治工程矿山目前一直在开展，在技术上较为成熟，实施难度小。

二、经济可行性分析

矿业权人对国家及相关部门的矿山地质环境恢复治理政策十分了解，具有很强的社会责任感，积极配合相关政策的落实，这些为矿山地质环境恢复治理工作的顺利进行提供强有力的经济保证。

通过对矿区地面塌陷地质灾害进行治理，能有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对地下水含水层及水土环境进行监测预防，以保证矿区居民的饮用水源安全健康；对破坏区进行复绿治理，提高土地生产力，促进作物、草木生长，矿区居民生活环境与矿山产业绿色发展相协调，从而带动矿山的产量增长，获得较高的经济效益。

三、生态环境协调性分析

黑岱沟煤矿认真落实各项污染物削减措施后，各项污染物均能做到达标排放，并满足内蒙古自治区环保厅批复的污染物排放总量指标，污染物排放总量通过区域内采取治理措施后取得，污染物削减量大于本项目污染物增加量，符合总量控制的要求；同时考虑到与矿山周边环境的和谐统一的要求，通过治理尽量恢复到原有土地利用状态，形成农、林、牧一体发展，改善矿区生态环境，增加生态系统稳定性，建设绿色矿山。从合理利用资源和生态环境保护的角度看，本方案矿山地质环境治理是可行的。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

通过对复垦责任范围土地利用现状进行现场调查，土地复垦责任范围总面积为***.***hm^{*}，涉及**个一级类型和**个二级类型，二级地类分别为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、设施农用地及裸土地。复垦责任范围土地利用类型统计见表*-*

表*-* 黑岱沟煤矿本期复垦责任范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积(hm [*])	占比(%)	
编码	地类名称	编码	地类名称			
**	耕地	****	旱地	***.***	**	**
**	林地	****	乔木林地	***.***	**	**
		****	灌木林地	***.***	**	
		****	其他林地	***.***	**	
**	草地	****	天然牧草地	***.***	**	**
		****	其他草地	***.***	**	
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	***.***	**	**
**	工矿仓储用地	****	工业用地	***.***	**	**
		****	采矿用地	***.***	**	
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	***.***	**	**
		****	农村宅基地	***.***	**	
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	***.***	**	**
**	特殊用地	**	特殊用地	***.***	**	**
**	交通运输用地	****	铁路用地	***.***	**	**
		****	公路用地	***.***	**	
		****	交通服务场站用地	***.***	**	
		****	农村道路	***.***	**	
**	其他土地	****	设施农用地	***.***	**	**
		****	裸土地	***.***	**	
合计				***.***	***	***

表*-* 黑岱沟煤矿首期复垦责任范围土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积(hm [*])	占比(%)
编码	地类名称	编码	地类名称		

**	耕地	****	旱地	** . ****	* . **
**	林地	****	乔木林地	** . ****	** . **
		****	灌木林地	** . ****	** . **
		****	其他林地	** . ****	* . **
**	草地	****	天然牧草地	*** . ****	** . **
		****	其他草地	** . ****	** . **
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	* . ****	* . **
**	工矿仓储用地	****	工业用地	* . ****	* . **
		****	采矿用地	* . ****	* . **
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	* . ****	* . **
		****	农村宅基地	* . ****	* . **
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	* . ****	* . **
**	特殊用地	**	特殊用地	* . ****	* . **
**	交通运输用地	****	铁路用地	* . ****	* . **
		****	公路用地	* . ****	* . **
		****	交通服务场站用地	* . ****	* . **
		****	农村道路	* . ****	* . **
**	其他土地	****	设施农用地	* . ****	* . **
		****	裸土地	* . ****	* . **
合计				*** . ****	*** . **

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是依据土地利用总体规划及其他相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，根据原地类、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向的预测性评价。

（一）评价原则

*、综合效益最佳

因待复垦土地利用方向不同，在充分考虑国家和企业承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

*、综合分析主导因素相结合

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，再

评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

*、因地制宜

项目区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度、重塑地貌形态和利用方式等。

*、与地区土地利用总体规划相协调

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划，统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展。

*、技术可行性和经济合理性

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

*、参考原地类的原则。

(二) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地自然条件基础上，参考土地损毁预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

*、行业标准

(*) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T****-****)；

(*) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB*****-****)；

(*) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T****-****)；

(*) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T*****—****)；

*、项目区土地破坏前后的情况

(*) 破坏前土地自然生产力大小及生产水平复垦区内土地利用类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业

用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、铁路用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、设施农用地、裸土地。

(*) 土地自然条件

矿区属于大陆性干旱气候，位于鄂尔多斯黄土高原，呈典型的黄土高原地貌地表被广厚的黄土和风积沙大面积覆盖，基本保持天然的地貌形态。

(*) 破坏土地的类型和程度

复垦区内破坏土地类型为塌陷、压占，为中度、重度损毁。

(三) 评价范围和初步复垦方向

*、评价范围的确定

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地***.***hm^{*}。

*、初步复垦方向的确定

从实际出发，通过对复垦区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定复垦区土地的复垦方向。

(四) 评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为：(*) 单元内部性质相对均一或相近；(*) 单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；(*) 具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。矿山开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本次评价单元包括*号排矸场、*号排矸场、采空塌陷区（包含现状采空区和已验收采空区）及预测地面塌陷区，详见表*-*。

表*-* 评价单元划分表

评价单元	面积 (hm [*])	损毁形式	土地损毁程度
*号排矸场	*.***	压占	中度

*号排矸场	*.****	压占	中度
采空塌陷区（包含现状采空区和已验收采空区）	***.****	塌陷	重度
预测地面塌陷区	***.****	塌陷	重度
合计	***.****	——	——
备注：进矿道路、*号排矸场、采空塌陷区与预测地面塌陷区面积相互存在重叠区域，重叠区域不进行重复计算。			

（五）评价方法及评价指标

*、评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。

*、评价指标

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为*级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重。

本方案选出*项参评因子，分别为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见表*-*。

表*-* 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（*分）	二级（*分）	三级（*分）	四级（*分）
有效土层厚度	*.**	>**cm	**_**cm	**_**cm	<**cm
土壤质地	*.**	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
灌溉条件	*.**	有灌排设施 水源有保障	有灌溉设施，水源无保障，能自然排水	无灌溉设施 能自然排水	无灌溉设施 排水不良
地形坡度	*.**	<*°	*_**°	**_**°	>*°
降雨量	*.**	>***mm	***_***mm	***_***mm	<***mm
损毁程度	*.**	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	*.**	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数；a_i 表示该单元在第 i 个评价

因素中所得到的分值； b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向，加权值与复垦方向对照见表*-*。

表*-* 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	$>*. **$	$*. **_*. **$	$<*. **$

(六) 适宜性等级评定

评价单元土地质量描述见表*-*。

表*-* 评价单元土地质量表

评价单元		参评因子						
		有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量 (mm)	损毁程度	区位条件
压占	*号排矸场	$**_**. **\text{cm}$	沙质壤土	无灌溉设施能自然排水	$**_**. **^\circ$	$***. *$	中度	一般
压占	*号排矸场	$**_**. **\text{cm}$	沙质壤土	无灌溉设施能自然排水	$**_**. **^\circ$	$***. *$	中度	一般
塌陷	采空塌陷区	$>**. \text{cm}$	沙质壤土、沙土	无灌溉设施能自然排水	$*_**. ^\circ$	$***. *$	重度	一般
塌陷	预测地面塌陷区	$>**. \text{cm}$	沙质壤土、沙土	无灌溉设施能自然排水	$*_**. ^\circ$	$***. *$	重度	一般

根据评价单元土地质量，对照表*-*拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值对照表*-*加权值与复垦方向对照表，土地复垦适宜性评价结果见表*-*。

表*-* 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	土地损毁方式	加权值	原土地类型	拟复垦方向
号排矸场	压占	$. **$	其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路	林地、草地
号排矸场	压占	$. **$	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、公路用地	林地、草地
采空塌陷区	塌陷	$*. **$	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、铁路用地、公路用地、农村道路、设施农用地、裸土地	耕地、林地、草地
预测地面塌陷区	塌陷	$*. **$	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、铁路用地、公路用地、交通服务场站用地、农村	耕地、林地、草地

			道路、设施农用地、裸土地	
--	--	--	--------------	--

黑岱沟煤矿为井工开采，受采矿影响采空区土地损毁主要为大面积地面塌陷并伴随地裂缝、地面沉降等，根据土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，遵循破坏什么恢复什么的原则，按原地类地貌恢复，裸土地与周边地类连片，复垦草地，其余土地利用结构复垦前后基本一致。根据土地适宜性评价本方案复垦为林地、草地。复垦责任范围内各损毁单元复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表如下。

表*-.* 本期复垦责任范围内区复垦前后土地利用结构调整汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])		变化量
编码	地类名称	编码	地类名称	复垦前	复垦后	
**	耕地	****	旱地	**.*****	**.*****	*
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.*****	*
		****	灌木林地	**.*****	**.*****	*
		****	其他林地	**.*****	**.*****	*
**	草地	****	天然牧草地	***.*****	***.*****	+*.*****
		****	其他草地	**.*****	**.*****	*
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*****	*.*****	*
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.*****	*.*****	*
		****	采矿用地	*.*****	*.*****	*
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.*****	*.*****	*
		****	农村宅基地	*.*****	*.*****	*
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.*****	*.*****	*
**	特殊用地	**	特殊用地	*.*****	*.*****	*
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.*****	*.*****	*
		****	公路用地	*.*****	*.*****	*
		****	交通服务场站用地	*.*****	*.*****	*
		****	农村道路	*.*****	*.*****	*
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	*.*****	*
		****	裸土地	*.*****	*.*****	-*.*****
合计				***.*****	***.*****	*

表*-.* 首期复垦责任范围内区复垦前后土地利用结构调整汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])		变化量
编码	地类名称	编码	地类名称	复垦前	复垦后	
**	耕地	****	旱地	**.*****	**.*****	*
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.*****	*

		****	灌木林地	**.*****	**.*****	*
		****	其他林地	**.*****	**.*****	*
**	草地	****	天然牧草地	***.*****	***.*****	+*.*****
		****	其他草地	**.*****	**.*****	*
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*****	*.*****	*
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.*****	*.*****	*
		****	采矿用地	*.*****	*.*****	*
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.*****	*.*****	*
		****	农村宅基地	*.*****	*.*****	*
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.*****	*.*****	*
**	特殊用地	**	特殊用地	*.*****	*.*****	*
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.*****	*.*****	*
		****	公路用地	*.*****	*.*****	*
		****	交通服务场站用地	*.*****	*.*****	*
		****	农村道路	*.*****	*.*****	*
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	*.*****	*
		****	裸土地	*.*****	*.*****	_*.*****
合计				***.*****	***.*****	*

三、水土资源平衡分析

为了保证复垦的顺利进行，对复垦需要的水土资源进行论证分析。

(一) 水资源平衡分析

*、植被生长生态需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水经处理站处理后的水，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取沙棘、沙柳、沙枣、柠条、小叶锦鸡儿、紫花苜蓿、羊草、白沙蒿、沙打旺、杨树、柳树，在**%的中等干旱年份，耕地、林地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩；草地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩；灌溉面积为耕地**.*****hm^{*}，林地***.*****hm^{*}，草地***.*****hm^{*}，灌溉区灌溉水利用系数为*.*，灌溉方式为拉水浇灌，根据灌溉水量 W (m^{*}) 的计算公式：

$$W = (ET \times A) / (eta)$$

式中： W—植被灌溉用水量 (m^{*})；

ET—某作物需水量 (m^{*}/亩)；

A—灌溉面积 (亩)；

η —灌溉水利用系数（取*.*）。

根据以上公式计算得项目区灌溉年需水量为：

$$W = (K_1 \cdot K_2 + K_3 \cdot K_4) \times Q \times T / \eta = \dots \text{m}^3/\text{年}。$$

*、项目区可供水量预测

该地区年均降水量***mm，基本满足半干旱草原区天然牧草需水量***mm~***mm 的要求，故复垦责任区恢复的植被主要依靠自然降雨量维持生产。由于本地区降水主要集中在*-*月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季前后，待植被栽种后，可吸取部分大气降水以供植被生长需要。

根据矿山****年*月委托内蒙古佰川水利勘测设计有限公司编制的《黑岱沟煤矿（*.*Mt/a 矿井）及选煤厂（*.*Mt/a）项目水资源论证报告书》，黑岱沟煤矿年取矿井水**.*万 m³作为矿山正常井下生产、选煤厂生产以及矿山排矸场复垦使用，现状下黑岱沟煤矿矿井涌水量为**-*m³/h，平均约**.*m³/h，折合**.*万 m³/a，故除去上述生产所需，剩余矿井涌水经工业场地配套矿井水处理站处理后的矿井涌水可作为干旱季节生态恢复补水，可满足复垦需要。

（二）土石方资源平衡分析

黑岱沟煤矿土地复垦过程中需动土的工程主要为塌陷区内裂缝的表土剥离及回填，耕地梯田打造及表土剥离、回覆。

在裂缝回填时，先在裂缝两侧剥离宽*.*m，厚*.*m 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，再按反滤层的原理去填堵裂缝、空洞，首先用粗砾石填堵空隙，其次用次粗砾，最后用砂、土填堵，小平车或手推车向裂缝中倾倒，将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，回填后裂缝不一定要与周边地表完全一致标高，可形成平缓低洼，故此过程中可满足土石方平衡。

在塌陷区内修筑梯田，前期先进行表土剥离，耕地表土剥离*.*m，林地剥离*.*m，草地表土剥离*.*m，后期梯田修筑好后，也是按照剥离表土量进行覆土，即覆土量为表土剥离量，但需要注意在耕地复垦时，要单独剥离单独存放，覆土时先覆*.*m 生土，再覆最表层*.*m 腐殖层。因此，在土地复垦时可实现剥、覆平衡。

四、土地复垦质量要求

矿区位于鄂尔多斯高原东部，低山丘陵为矿区主要地貌类型，具典型的黄土高原地

貌特征，区内沟谷纵横交错，水土流失严重，矿区干旱缺水。土地复垦质量标准按照《土地复垦质量控制标准》（****年）中的“黄土高原区土地复垦质量控制标准”执行。

项目区内损毁土地复垦方向为旱地、乔木林地（按有林地标准执行）、灌木林地和人工牧草地，各地类复垦质量标准如下表。

表*-** 土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥**
		土壤容重/(g/cm [*])	≤*.*
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤**
		pH值	*.*-*.*
		有机质/%	≥*.*
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
生产力水平	定植密度/(株/hm [*])	满足《造林作业设计规程》(LY/T****)要求	
人工牧草地	地形	地面坡度/(°)	≤**
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥**
		土壤容重/(g/cm [*])	≤*.**
		土壤质地	壤土至粘壤土
		砾石含量/%	≤**
		pH值	*.*-*.*
		有机质/%	≥*.*
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
	生产力水平	覆盖度/%	≥**
产量/(kg/hm [*])		五年后达到周边地区同等土地利用类型水平	
有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥**
		土壤容重/(g/cm [*])	≤*.*
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤**
		pH值	*.*-*.*
		有机质/%	≥*.*
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
生产力水平	定植密度/(株/hm [*])	满足《造林作业设计规程》(LY/T****)要求	
旱地	地形	地面坡度/(°)	≤**
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥**
		土壤容重/(g/cm [*])	≤*.*

		土壤质地	砂土至粘壤土
		砾石含量/%	≤**
		pH值	*.*-.*
		有机质/%	≥*.*
		电导率/（dS/m）	≤*
	配套设施	排水	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
		林网	
	生产力水平	产量/（kg/hm [*] ）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标

(一) 矿山地质环境保护的目标

通过开展矿山地质环境保护与土地损毁预防工作，避免或减轻因采矿引发的地质灾害危害，减少矿山开采对水土环境和地形地貌景观的影响，尽量减少矿区各类土地损毁，达到保护和恢复地质环境和土地植被资源的目的，具体要达到如下目标：

*、地质灾害目标：按照边开采、边治理的原则，及时对地面塌陷地质灾害及其隐患进行治理，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

、含水层保护目标：根据本方案服务期预测，矿山主要开采、*号煤层，破坏含水层为山西组（P*s）裂隙~孔隙潜水含水层和太原组（C*t）裂隙承压水含水层，现状下矿井涌水量**~***m³/。待矿业活动结束后，以自然恢复为主。

*、地形地貌景观保护目标：矿山损毁地形地貌单元主要为工业场地、进矿道路、*号排矸场、*号排矸场和采煤沉陷区。采煤沉陷区塌陷损毁地形地貌在地质灾害治理和土地复垦时可达到一定恢复。对于工业场地和进矿道路，为矿山全周期服务，且工业场地已取得永久用地手续，待矿山生产结束，可酌情拆除恢复原地貌。*号排矸场和*号排矸场已经排弃到界，且矿山对其进行覆土平整，恢复植被等工程，后期矿山矸石将全部用于土地复垦项目。

*、水土环境污染保护目标：矿山配套建设有矿井水和生活污水处理站，经处理达标后的水用于消防洒水、绿化等，提高矿井排水、生活污水的综合利用率。

(二) 土地复垦预防的目标

*、按照“土地复垦与生产建设统一规划”的原则，将土地复垦规划措施与矿山开采生产过程同步设计，把土地复垦采用的节约土地措施纳入到项目建设中，以便于控制损毁土地的面积和程度，减少由于土地的损毁带来的经济损失和生态环境退化；

*、按照“源头控制、防复结合”的原则，从源头寻求解决矿山开采的污染对策，有针对性地采取预防、控制措施，尽量减少或避免对土地造成不必要的损毁，使土地损毁

面积和程度控制在最小范围和最低程度；

*、按照“因地制宜、综合利用”的原则，遵循土地利用总体规划，结合矿山实际情况，合理确定复垦土地的用途，使复垦后的土地得到合理的利用；

*、借鉴同类型矿山的复垦经验，提出现阶段可采取的复垦措施，减少不必要的经济浪费，以减小和控制被损毁土地的面积和程度。

二、任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

（一）矿山地质灾害预防

*、建立矿山地质环境管理体系、地质环境监测工作体系，使评估区内地面塌陷、塌陷裂缝等地质环境问题、资金落实情况等全部处于动态控制中，有效防治矿山地质环境问题的发生。

*、对采矿用地定期进行地表移动变形监测，及时分析总结，发现问题及时采取应对措施。

（二）含水层破坏预防

根据黑岱沟煤矿矿区水文地质条件和开采方式，采矿活动对含水层的破坏，尤其是对山西组（P*s）裂隙~孔隙潜水含水层和太原组（C*t）裂隙承压水含水层的破坏是不可抗拒的，可以采取一定的预防措施，最大限度地减缓采矿活动对各含水层的破坏。

*、加强废水资源化管理

黑岱沟煤矿的开采导致井下排水和生活污水的产生量增幅较大，污染物产生量也相应增加。矿山配套建设有生活污水处理站和矿井水处理站，分场地对矿井涌水和生活污水分别采用沉淀及深度处理工艺进行处理。矿井生产期产生的污废水均应实现资源化，不外排，保证工业生产用水。应严格落实环评报告提出的各项水污染防治及回用措施，加大环保管理力度，确保项目污废水回用。

*、保护性开采技术

为最大限度的保护地下水资源，应积极采用“充填开采”等保水采煤的开采技术，合理设计开采参数，精心组织生产，降低导水裂隙高度，以减缓对含水层的影响程度。

*、加强监测

布设监测点，加强定期测量地下水埋深、矿井排水量，调查地下水降落漏斗及疏干

范围，可采用人工测量和自动监测仪测量等方法检测。

*、防治水工作

在掘进过程中，做好超前探，做到“预测预报、有疑必探，先探后掘、先治后采”。提前疏放顶板水或者老空水，选择有效的物探方法及合适钻探设备。

查清开采区域范围内的地表地裂缝发育及塌陷情况，出现塌陷、裂缝等，应及时封堵，并进行治理，加强雨季隐患排查及治理工作。

*、及时封堵各种封闭不良的钻孔

对于封闭不良或无封孔等各种不用钻孔，根据不同情况，在与采掘工作面相遇前，分别采取重新启封孔。另外，井下探放水钻孔废弃不用时或受采动影响破坏前，注浆封闭。

（三）地形地貌景观破坏预防

*、对塌陷裂缝采用回填、土地平整工程和实施补种草籽，乔、灌木等绿化工程，恢复其地形地貌景观。

*、边开采边治理，及时恢复植被。

*、对于临时搭建的废弃建筑应及时拆除，不得随意压占土地。

（四）水土污染预防

*、提高矿山废水综合利用率，优先回用，不外排。

*、定期对地下水水质进行监测。

*、定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

（五）土地损毁预防

*、对采矿活动引发的地面塌陷和裂缝及时进行回填处理。

*、对受采矿影响的耕地、林地、草地按土地复垦要求进行治理工程，减小对土地的损毁。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）目标

*、布设一定量的地表变形监测桩，定期对塌陷区地表变形情况进行监测，准确掌握塌陷区沉降量、水平位移情况、采空区稳定性等情况。安排专业技术人员定期对采空

沉陷区可能发生的伴生地裂缝进行巡查，掌握地裂缝的分布、发展变化情况。

*、在塌陷区外围设置警示牌防止人畜跌落；及时对发现的地裂缝进行回填处理，最大限度的消除地质灾害隐患。争取使监测率与治理率达到***%，消除地质灾害隐患。

（二）任务

*、建立和完善矿山地质环境监测体系。

*、根据观测结果在塌陷区外围设置警示牌、网围栏，警示人员远离危险，防止人畜跌落；及时对发现的地裂缝进行回填处理。

*、对采煤活动产生的塌陷裂缝和塌陷坑及时进行回填和封堵，以免因采空塌陷发生人畜跌落，或雨水顺裂缝和导水裂隙带灌入井下工作面，使工作面涌水量增大。

二、工程设计

因矿山生产存在重复采动情况，但基本都是*煤工作面开采完毕后*煤开采，根据开采计划，重复采动区域至少相差*年时间，因此在治理时存在重复治理工程。根据治理时间安排，因现状采空区治理工程实施时间与预测一阶段治理工程时间均应在****年**月~****年**月期间开展，故本方案在工程量统计时将现状采空区与预测*阶段重复区域扣除，其余二、三阶段与一阶段或现状采空区存在重复区域均按照实际开采影响面积计算，重复区域面积不进行扣除。

根据前文开采计划及影响评估分析，黑岱沟煤矿开采已经引发和可能引发地面塌陷地质灾害的区域，主要为现状采空区及预测地面塌陷区（****年**月~****年**月）。方案设计治理内容如下：

（一）网围栏

为防止发生危险，在正在开采工作面外围设网围栏，网围栏应随开采进度适时移动。具体设定范围为正在推进工作面地表境界外侧*m处（部分地段可根据边界实际情况确定）。

（二）警示牌

在现状采空区和预测地面塌陷区周边*~**m处设置警示牌，警示牌布设间距不大于***m，局部地区可视实际情况进行调整。

（三）监测桩

利用 GPS 技术，在原有地表变形监测网络的基础上，完善塌陷区地表变形监测网络，采用网格法布点，通过埋设地表变形监测桩，行间距***m×***m，主要对工作面中心线的控制，采用相对位移法，由专职人员现场监测，用 RTK 对监测桩的水平、垂

直位移进行监测，监测频次为每月*次。

（四）永久界桩

在矿区范围内采空区外围埋设界桩，为后续土地使用提供依据。

（五）裂缝回填

地表受开采塌陷影响后一个明显的损毁特征是地表出现裂缝，严重时还将有塌陷台阶出现，地表裂缝发生的地段主要集中分布在煤柱、采区边界的边缘地带，以及煤层埋深浅部地带。土地复垦过程中要对地表裂缝填堵与整治，对沉陷台阶进行土地平整，以恢复土地功能，防止水土流失。多数为中小规模地裂缝。复垦时根据塌陷裂缝的尺寸，采取如下措施：

*、**cm 以下的裂缝：**cm 以下的裂缝对地表植被影响有限，采用人工治理的方法，就地填补裂缝、土地平整，即将裂缝挖开，填土夯实。

*、**cm 以上的裂缝：裂缝宽度大于**cm，该宽度范围的裂缝多处于井田边界及永久边界附近，裂缝多为永久裂缝，有时裂缝穿透土层，多条裂缝平行于开采边界，且分布密度较大，进行简单的平整无法达到复垦要求及正常耕种，对裂缝充填并进行土地平整，采用人工治理为主、辅以机械治理的方法，通过表土剥离、充填裂缝、表土回覆来实现。这种方法土方工程量小，土地类型和土壤的理化性质不变。对于错台裂缝式大裂缝用机械回填方式为主。

注：裂缝表土回覆工程量即为表土剥离工程量，故表土回覆工程不进行重复计算。

三、技术措施

（一）网围栏

选择某一起点埋设*根水泥桩，水泥桩规格为*.*m×*.*m×*.*m，每隔*m 间距布设*根，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为Φ*.*mm、网孔规格为**mm×**mm，并将钢丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使钢丝网首尾相接。因工作面长短宽窄不一，根据矿山开采工作面布设，设置网围栏长度为*****m，其中近期设置网围栏****m，中远期设置网围栏****m。

（二）警示牌

对采空塌陷区外围增设警示牌，警示牌书写警示标语，杜绝人畜误入误伤现象的发生。警示牌的材料选择木板，规格为*.*m×*.*m*.*m，警示牌板面用油漆绘制提醒标语和警示符号。要求警示效果明显，并具备一定的抗风能力。

由于开采推进，采空区不断增大，目前黑岱沟煤矿采空塌陷区面积 $***.***\text{hm}^2$ ，预测本期内形成地面塌陷区面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，警示牌布设间距约 $***\text{m}$ ，故本期开采结束后采空塌陷区共需设置警示牌 $**$ 块，其中：近期设置警示牌 $**$ 块；中远期设置警示牌 $**$ 块。

（三）监测桩

监测桩采用混凝土预制桩，规格为横截面为 $*. * \text{m} \times *. * \text{m}$ 的正方形，高 $*. * \text{m}$ ，顶部放置不锈钢测量标志，埋深 $*. * \text{m}$ ；监测桩布设时沿着工作面走向垂直工作面设置，黑岱沟煤矿工作面回采方向由西向东，监测桩则呈东西向布设，监测线呈南北向。

根据现场踏勘，现状采空区矿山已布设了监测桩，预测本期内形成地面塌陷区面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，其中虽有与现状采空区重叠区域，但因开采不同煤层，且开采年限过长，地表塌陷损毁严重，故方案设计在开采工作面上方均需设置地表变形监测桩，结合现场边界实际情况，监测桩设置间距为 $***\text{m} \times ***\text{m}$ ，南坪铁路支线附近进行加密布设，布设间距为 $***\text{m} \times ***\text{m}$ ，预测采空区共设置监测 $**$ 个，其中：近期设置监测桩 $**$ 个，铁路布设 $**$ 个；中远期设置监测桩 $**$ 个。监测桩布设如图 $*-*$ 。

图 $*-*$ 监测桩布设示意图

（四）永久界桩

在采空区外侧设置永久界桩，确保过往车辆及人畜进入其中。永久界桩采用钢筋混凝土材质，规格为 $***\text{cm} \times ***\text{cm} \times ***\text{cm}$ 的方桩，桩顶标注编号及对应坐标，桩身地面以上部分采用反光漆制成红白相间的水平条纹，条纹宽度 $**\text{cm}$ ，界桩地下埋深 $*. * \text{m}$ ，确保夯实牢靠。

永久界桩需在全部开采完后期不再生产区域布设，每 $**\text{m}$ 设置一根，本期开采结束后预计形成采空区总面积 $***.***\text{hm}^2$ ，故需埋设永久界桩 $***$ 个，其中：近期需设置永久界桩 $***$ 个（含现状采空区）；中远期需设置永久界桩 $***$ 个。

（五）裂缝回填

、裂缝处表层土剥离和存放：塌陷区裂缝复垦需剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽 $. * \text{m}$ ，厚 $*. * \text{m}$ 的耕植土，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。

、裂缝充填：先用周边粗颗粒砾石或土方进行底部填埋，再取土方对地表进行充填，土方来源自裂缝附近上方无毒害、无污染的土壤。充填时按反滤的原理去填堵裂缝、孔洞，在充填裂缝距剥离的地表 $. * \text{m}$ 左右时，开始用木杠分层捣实，每充填 $*. * \text{m}$ 左右

捣实一次，直至与剥离后的地表基本平齐为止。

*、表土回覆：将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植树、种草的要求。

*、人工恢复植被：井工矿按照原址进行复垦，当地表上方为宅基地、工矿用地及裸土地时，就近原则，安州周边地类复垦为林、草地。

通过实地调查发现，黑岱沟煤矿地裂缝宽度一般为*.*m，平均约*.m；长度在**-**m 之间，平均约**m，可见深度平均约*m。塌陷裂缝呈现为楔形，上宽下窄，每公顷的裂缝系数为 n，裂缝回填前先剥离附近表土，则每公顷面积塌陷裂缝的表土剥离量 L (m^{*}/hm^{*}) 和充填土方量 V (m^{*}/hm^{*}) 可按下列公式计算，计算结果见表*-*和表*-*。

$$V = \frac{n(a \cdot U \cdot W)}{2} \text{——公式 (*)}$$

$$L = U \cdot B \cdot H \text{——公式 (*)}$$

式中：a—塌陷裂缝的平均宽度，(m)；

U—塌陷裂缝的平均长度，(m)；

W—塌陷裂缝的平均可见深度，(m)；

B—表土剥离宽度，单侧为*.m，则两侧取*.m；

H—表土剥离厚度，取*.m；

n—每公顷的裂缝系数为 n，(n=**)。

表*-* 平均每公顷塌陷区裂缝表土剥离量(L) 计算

裂缝长度 U (m)	表土剥离宽度 (m)	表土剥离厚度 (m)	每公顷裂缝系数 n	每公顷裂缝表土剥离量 L (m [*])
**	*.**	*.*	**	***.**

表*-* 平均每公顷塌陷区裂缝充填土方量(V) 计算

裂缝长度 U (m)	平均裂缝宽度 U (m)	平均裂缝深度 W (m)	每公顷裂缝系数 n	每公顷充填裂缝土方量 V (m [*])
**	*.*	*	**	***

因此，根据上述计算结果，每公顷面积塌陷裂缝的表土剥离量 L 为***.**(m^{*}/hm^{*})，充填土方量 V 为*** (m^{*}/hm^{*})，黑岱沟煤矿近期治理采空区面积***.***hm^{*}，需剥离表土*****.***m^{*}，回填土方*****.***m^{*}；中远期治理采空区面积***.***hm^{*}，需剥离表土*****.***m^{*}，回填土方*****.***m^{*}。

四、主要工程量

综上所述，本方案设计的矿山地质灾害预防控制工程主要为设置警示牌和监测桩。方案服务年限为**.**年，适用年限为*年，即****.**~****.**。方案分为近期和中远期两个阶段进行工作部署，故方案服务期内各阶段矿山地质环境治理工程量见表*.-*。

表*.-* 黑岱沟煤矿矿山地质灾害治理工程量汇总表

治理时段 治理工程	近期 (****.**_****.**)	中远期 (****.**_****.**)	合计
网围栏 (m)	****	****	****
警示牌 (块)	**	**	**
监测桩 (个)	**	**	**
永久界桩 (个)	***	***	***
表土剥离 (m [*])	****.*	****.*	****.*
裂缝回填 (m [*])	****.*	****.*	****.*

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据土地适应性评价分析，对复垦责任范围内损毁的土地全部采取工程措施进行复垦。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。

根据黑岱沟煤矿生产规划，工业场地和进矿道路为矿山全周期服务，本期内不涉及对其进行拆除复垦，本次不纳入复垦责任范围，面积共*.****hm^{*}。故本期内复垦责任范围即为*号排矸场、*号排矸场、采空塌陷区（包含已验收采空区和现状采空区）以及预测地面塌陷区范围总和，面积***.****hm^{*}。根据土地利用现状图（编号：J**H*****、J**H*****、J**H*****、J**H*****），本期矿区复垦责任范围土地利用类型有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地及其他土地，土地所有权属于海子塔村、马家塔村、三宝窑子村、神华集团准格尔能源有限责任公司、准格尔旗交通运输局以及准旗兴隆煤炭有限责任公司所有，整个生产项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

黑岱沟煤矿为井工开采，受采矿影响采空区土地损毁主要为大面积地面塌陷并伴随地裂缝、地面沉降等，根据土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，遵循破坏什么恢复什么的原则，按原地类地貌恢复。其中位于采空区上部的村庄计划分段分批搬迁，旧址恢复为草地；裸土地与周边地类连片，复垦草地；采空区其余土地利用结构复垦前后基本一致。*号排矸场和*号排矸场原土地类型为采矿用地和农村道路的，方案设计复垦为草地。根据土地适宜性评价，复垦责任范围内各损毁单元复垦前后各地类的面积及土地利用结构变化表如下。

表*.* 本期复垦责任范围内区复垦前后土地利用结构调整汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])		变化量
编码	地类名称	编码	地类名称	复垦前	复垦后	
**	耕地	****	旱地	**.*****	**.*****	*
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.*****	*
		****	灌木林地	**.*****	**.*****	*
		****	其他林地	**.*****	**.*****	*
**	草地	****	天然牧草地	***.*****	***.*****	+*.*****
		****	其他草地	**.*****	**.*****	*
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*****	*.*****	*

**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.****	*
		****	采矿用地	*.****	*.****	*
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.****	*.****	*
		****	农村宅基地	*.****	*.****	*
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.****	*
**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*.****	*
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*.****	*
		****	公路用地	*.****	*.****	*
		****	交通服务场站用地	*.****	*.****	*
		****	农村道路	*.****	*.****	*
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.****	*
		****	裸土地	*.****	*.****	_*.*****
合计				***.****	***.****	*

表*-* 首期复垦责任范围内区复垦前后土地利用结构调整汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm [*])		变化量
编码	地类名称	编码	地类名称	复垦前	复垦后	
**	耕地	****	旱地	**.*****	**.*****	*
**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.*****	*
		****	灌木林地	**.*****	**.*****	*
		****	其他林地	**.*****	**.*****	*
**	草地	****	天然牧草地	***.*****	***.*****	+*.*****
		****	其他草地	**.*****	**.*****	*
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	*.****	*
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.****	*
		****	采矿用地	*.****	*.****	*
**	住宅用地	****	城镇住宅用地	*.****	*.****	*
		****	农村宅基地	*.****	*.****	*
**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.****	*
**	特殊用地	**	特殊用地	*.****	*.****	*
**	交通运输用地	****	铁路用地	*.****	*.****	*
		****	公路用地	*.****	*.****	*
		****	交通服务场站用地	*.****	*.****	*
		****	农村道路	*.****	*.****	*
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.****	*
		****	裸土地	*.****	*.****	_*.*****
合计				***.*****	***.*****	*

二、工程设计

项目区内主要复垦单元为采空塌陷区、*号排矸场和*号排矸场。

（一）排矸场复垦工程设计

由于*号排矸场和*号排矸场前期矿山已经对其进行覆土、平整绿化，且已通过矿山地质环境治理验收，因此，本期方案内不设计对*、*号排矸场实施土方工程，只根据其压占损毁土地利用类型和土地利用结构调整对其进行林、草等植被复垦工程，将其尽可能恢复为原地类。

*号排矸场和*号排矸场总占地面积*.****hm²，共计形成边坡面积*.****hm²，平台面积*.****hm²，根据土地利用结构调整，设计在平台复垦乔木林地*.****hm²，在边坡复垦人工牧草地*.****hm²。现状下矿山企业已经在排矸场各平台栽种油松，栽种间距*m×*m，间隙撒播草籽，边坡扦插沙柳网格并撒播沙打旺草籽。

*、乔木林地复垦设计

本次方案设计对各平台边坡植被进行补种，乔木林地选择*.*m~*.*m高，冠幅*m，带**cm土球的松树苗，种植间距为*m×*m，采用穴植，穴坑为*.*m×*.*m×*.*m，需苗量为****株/hm²。补种面积按照种植面积的**%计算，则需补种松树****株。

*、人工牧草地复垦设计

对平台栽种松树区域及排矸场边坡采用人工撒播草籽的方式进行补种，草籽选择羊草和沙打旺按*: *配比，选用无病虫害、发芽率高的草籽，撒播量按**kg/hm²，补种面积按照全面积进行补种，则撒播草籽面积为*.****hm²。

（二）采空区复垦工程设计

采空塌陷区包含现状已形成采空区和未来开采形成采空区，因黑岱沟煤矿为井工开采矿山，故对其进行原址复垦，但涉及工矿仓储用地、住宅用地以及裸土地区域将其复垦为天然牧草地，因此，采空塌陷区内涉及植被工程主要为林、草地复垦工程。经现场踏勘，矿区内宅基地等在前期开采时均已进行搬迁，并完成拆除、清运等工程，故在本期复垦时，采空塌陷区内涉及土方工程主要为梯田修筑、田坎修筑、道路修筑、土壤培肥，矿区内部农村道路的修筑以及林、草地的植被恢复等。

因黑岱沟煤矿采空区上方土地塌陷严重，经现场踏勘塌陷错台平均可达*m，仅凭裂缝回填无法很好恢复耕地，同时参考邻区大饭铺煤矿地质环境治理与土地复垦措施，

故本方案设计对坡度大于 3° 的耕地进行改良，通过在坡面上沿地形等高线修建梯田，田面长边沿等高线，小坎归并，大弯就势，小弯取直，并向内倾，起到蓄水保土的作用。

*、塌陷区内耕地复垦工程设计

根据梯田构造要素，塌陷区内耕地复垦工程如下：

(*) 表土剥离及回覆

因耕地表层土有机质含量较高，为保证后期耕地复垦效果，根据土地复垦质量要求，耕地复垦有效土层厚度需达到 30cm ，结合本地区土壤质地，其特点是具有一定的腐殖层，厚度平均在 30cm ，故本次设计在表土剥离过程中先剥离 30cm 腐殖层单独存放，再将其下部 30cm 表土层剥离出来，待复垦时，也是先覆剥离出的 30cm 表土，再将 30cm 腐殖层覆盖在最上部。对于耕地和基本农田区域表土单独剥离、单独存放，其表土只用于后期恢复高标准农田使用。

表土剥离时使用油动 1m^3 挖掘机和 75kW 推土机，并配备 10t 自卸汽车运输土方。表土剥离运距平均约 0.5km 。

(*) 梯田修筑

梯田修筑时，需对地面进行填挖土方才可形成梯田田面，则每亩挖（填）土方量 M 可按下列经验公式计算，其计算结果见表 $4-1$ 。

$$M = \frac{b}{h} (\cot \alpha - \cot \beta) h^3;$$

$$b = h(\cot \alpha - \cot \beta)$$

式中： M —每亩挖（填）土方量， m^3 ；

b —田坎净宽， m ；

h —田坎高度， m ；

α —地面坡度， $^{\circ}$ ；

β —田坎坡度， $^{\circ}$ 。

表 $4-1$ 不同坡度梯田设计参数计算表

序号	地面坡度 α ($^{\circ}$)	田坎坡度 β ($^{\circ}$)	田坎高度 h (m)	田坎净宽 b (m)	每亩挖（填）土方量 M (m^3)
*	$<3^{\circ}$	3°	1.5	1.5	1.5
*	$3^{\circ} \sim 6^{\circ}$	3°	1.5	1.5	1.5
*	$>6^{\circ}$	3°	1.5	1.5	1.5

根据黑岱沟煤矿实际塌陷情况，对坡度大于 20° 的耕地进行梯田修筑，则梯田修筑每亩挖（填）土方量 M 取 $3.5m^3$ 。

(*) 田坎修筑

为保证梯田的盖水保肥要求，在梯田顶部修筑田坎和蓄水埂，且统一整成向内略倾斜倒流水的形式，以便于充分收集天然降水。埂坎设计为：内侧高度 $0.5m$ ，顶宽 $0.5m$ ，内坡 $1:1$ ，所需的土方量从田面内侧挖方部位由里向外减厚取土。

表*-* 田坎修筑每亩土方量计算表

序号	地面坡度 α ($^\circ$)	田坎坡度 β ($^\circ$)	田坎净宽 b (m)	梯田长度 L ($m/亩$)	每亩土方量 Mg (m^3)
*	<20	20	3.5	3.5	3.5
*	$20 \sim 30$	20	3.5	3.5	3.5
*	>30	20	3.5	3.5	3.5

根据黑岱沟煤矿实际塌陷情况，对坡度大于 20° 的耕地进行梯田修筑，根据表*-* 计算结果，则田坎修筑每亩土方量 Mg 取 $3.5m^3$ 。

(*) 道路修筑

为保证耕地复垦后可以正常生产使用，需对复垦后耕地区修筑农耕道路，由于周边农民出行习惯已经形成，道路设计尽量以原有路基为基础，少占耕地。根据现状条件，按照“因地制宜”原则，结合复垦区实际情况，修筑素土路面生产路并压实，路面宽 $3m$ ，修筑密度 $3.5m/hm^2$ 。限制坡度为 10% (5°)，边坡比 $1:1$ ；并尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统上改建。

(*) 土壤培肥

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 $3000kg/hm^2$ 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。氮肥按照每公顷 $150kg$ 、磷肥每公顷 $150kg$ 进行施用。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

*、塌陷区内林地复垦工程设计

林地生态复垦时，需对受损的树木及时扶正树体，保证正常生长，补栽损毁苗木，

选择适宜品种，植树种草，增加植被覆盖度。另外对因塌陷导致死亡的树种和空白地及时补栽，补栽树种要与损毁树种一致。

(*) 乔木林地：对因塌陷造成缺苗和死苗的地方进行补植，根据不同的林地类型，选择不同的树种及种植方式；并保证补种树种与原周围树种保持一致；栽植树种选地径*cm的油松，带**cm土球株，采用穴植，穴坑为*.m×*.m×*.m，行距×*m，需苗量为****株/hm*。

(*) 灌木林地：树种选择沙柳，株行距为*×*m，采用扦插方式进行种植，需苗量为****株/hm*。苗木规格*年生一级苗。

(*) 其他林地：按照乔木林地标准复垦，栽植密度为****株/hm*。

(*) 补栽比例：轻度损毁按照原面积的**%，中度损毁按照原面积的**%，重度损毁按照原面积的**%来进行计算（本方案采空区损毁均为重度损毁）。

*、塌陷区内草地复垦工程设计

(*) 撒播规格：采用人工撒播的方式，选择羊草和沙打旺*:混播，播种深度为*~*cm，撒播量为**kg/hm*。

(*) 撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种。

(*) 撒播比例：轻度损毁按照原面积的**%，中度损毁按照原面积的**%，重度损毁按照原面积的**%来进行计算（本方案采空区损毁均为重度损毁）。

*、塌陷区内道路复垦工程设计

因矿山开采形成塌陷对区内道路造成损毁，为保证各村落及矿山生产的正常通勤，矿山需对采空区损毁的道路进行修复。道路产生的裂缝回填见采空区裂缝回填，本处不在重复叙述，在裂缝回填后需对道路进行垫层铺设、压实、及路面处理。

(*) 铺设垫层

对损毁的道路进行修复，原砂石路面可直接作为垫层使用，不需要在重新铺设垫层。

(*) 路面铺设

对损毁路面进行路面铺设，采用煤矸石、碎石进行铺设，铺设厚度*.m，铺设宽度为原路面宽度，采用自卸运送铺设材料，运至场地后摊平。

(*) 道路压实

对铺设好的路面进行压实，采用机械进行压实，采用履带车进行压实。

*、塌陷区内裸土地复垦工程设计

根据三调数据统计，复垦责任范围内存在裸土地*.***hm*，而裸土地往往由于干旱、风沙流等气象灾害而导致牧草出苗、成活率低，因此对裸土地进行覆土同时注重加强改良措施。

设计在上采取铺设草方格沙障的防风固沙措施，后种植灌木柠条、沙柳等。采用沙柳作为方格主要材料，沙柳网格规格为*m×*m。植被的种植将营造灌木混交林地，灌木选择柠条和沙柳，间隔种植，株行距为*m×*m，呈“品”字型分布。

图*-* 草方格布置示意图

三、技术措施

(一) 工程措施

*、表土剥离

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。本项目为已生产项目，塌陷区塌陷裂缝治理后的需要在表面覆盖表土，在裂缝回填之前需要对地表的腐殖土进行剥离，堆置于裂缝的两侧。待塌陷裂缝回填工程结束后，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离、堆存及培肥。

表土剥离的区域为塌陷裂缝处的地表腐殖土。塌陷裂缝处的表土剥离和回填适用于塌陷区相关复垦单元。

*、梯田构筑

在梯田构筑前，要利用专业设备对选定区域进行详细的地形测量，包括地势走向、坡度、土壤分布等，根据测量结果确定梯田的具体走向和规格。在地形整理时，需清除地面上的杂草、树木等障碍物，削平陡峭部分，确保地形平整。在施工过程中，施工人员必须佩戴安全帽、安全带等防护用品，定期进行安全教育，确保施工安全。

*、道路修筑

本方案设计在复垦采空区上方道路时需分层填筑、分层碾压、分层检测；每层路堤填筑压实后表面平整，边线直顺，曲线圆滑。对于道路下方埋设有地下管线、人行地道等地下构筑物先行施工，对埋深较浅的既有地下管线提出加固或挪移措施方案。

（二）生物和化学措施

生物复垦就是利用生物措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

*、植物品种筛选

由于项目区的土壤以地带性土壤栗钙土和隐域性土壤风沙土为主。对于矿区范围内的生态重建，首先是适宜植物的筛选，根据矿区植被重建的主要任务及目标，同时结合矿区的特殊自然条件，选定的植物要具有以下特性：

（*）具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，即对于干旱、风沙、冻害、瘠薄、盐碱等不良因子具有较强的忍耐能力。同时对粉尘污染、烧伤、病虫害等不良因子具有一定的抵抗能力。优先选择乡土植物品种。

（*）生活力强，能形成稳定的植被群落。

（*）根系发达，有较高的生长速度，能形成网状根固持土壤。地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能短时间的覆盖地面，有效阻止风蚀。同时，能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

根据对项目区植被现状调查及征求当地民众意见，本项目拟选用以下植物作为生态恢复的树（草）种：

沙柳的生态学特征：抗逆性强，较耐旱，喜水湿；抗风沙，耐一定盐碱，耐严寒和酷热；喜适度沙压，越压越旺，但不耐风蚀；繁殖容易，萌蘖力强。

柠条的生态学特征：为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物，根系极为发达，主根入土深，株高为**—**cm，最高可达*米左右。柠条叶簇生或互生，耐旱、耐寒、耐高温、防风、固沙、改土能力强，是干旱草原、荒漠草原地带优良的水土保持草种。

羊草的生态学特征：具下伸或横走根茎；须根具沙套；秆散生，直立，高**~**厘米，具*~*节；叶鞘光滑，基部残留叶鞘呈纤维状，枯黄色；叶舌截平，顶具裂齿，叶片长*~**厘米，宽*~*毫米。羊草所含营养物质丰富，在夏秋季节是家畜抓膘牧草，为

内蒙古草原主要牧草资源，亦为秋季收割干草的重要饲草。这种植物耐碱、耐寒、耐旱，在平原、山坡、沙壤土中均能适应生长。在我国东北、内蒙古，羊草是人工草地建植中首选的材料，被广泛应用。

沙打旺的生态学特征：主根粗壮，入土深*~*米，根系幅度可达*.~*米，着生大量根瘤。植株高*米左右，丛生，主茎不明显，由基部生出多数分枝。奇数羽状复叶，小叶*~**片，长卵形。总状花序，着花**~**朵，紫红色或蓝色。荚果三棱柱形，有种子*~**粒，黑褐色、肾形，千粒重*.~*.克。沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。沙打旺防风固沙能力强，种植沙打旺可减少风沙危害、保护果林、防止水土流失和改良土壤。

*、土壤培肥

(*) 人工施肥：复垦土地普遍存在着物理结构不良、肥力低下的现象，通过对复垦土地施用一定的有机、无机肥料，可提高土壤有机质含量和氮磷钾等养分水平，为植物的生长提供基础条件，也为进一步改良土壤提供良好基础。

(*) 种植绿肥：在耕地上种植绿肥，绿肥是改良复垦土壤结构，增加土壤有机质和氮磷钾等养分元素的最有效方法。绿肥多为豆科植物，其根系发达，生命力旺盛，在自然条件较差、养分贫瘠的土壤上均能很好地生长。这些植物在生长过程中不仅可通过根系的穿插作用可破碎土块，改良土壤结构，而且还可以通过根系将深层养分带回到地表，使表层养分富集，有利于其他农作物的生长。另外，这些植物通过压青、秸秆还田等方式施用于复垦地，在土壤微生物的作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，提高土壤团聚体数量和质量，从而有效改善土壤理化性质。因此，复垦土壤初期种植豆科草本植物，是复垦地改良的经济有效措施。

(*) 微生物改良法。矿区复垦土地往往缺乏微生物群系，土壤生态系统较为单一，不利于农作物的正常生长发育。微生物改良措施主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物生长营养条件。微生物是土壤生态系统中的一个重要组成部分，它能迅速熟化土壤、固定空气中的氮素、参与养分的循环、促进作物对养分的吸收、分泌激素刺激作物根系发育等作用。微生物改良措施有利于植物在不利的土壤环境下生长，加速复垦土壤熟化速度，使复垦土壤尽快形成耕作层。

*、林、草地地恢复主要技术措施

(*) 乔木林地移栽技术

根据工程设计，本方案中乔木林地复垦选择地径*cm 油松，带**cm 土球，故乔木林地移栽时应注意以下几点：

①移栽的最佳时间：移栽的最佳时间通常在早春，即在*月份月上旬前后，此时新芽尚未萌发，土壤已经解冻，这样可以减少对根系的损伤，提高成活率。此外，冬季也是一个较好的选择，特别是冬至前，因为此时松树已进入休眠期，土地未冻住，可以最大限度地减小对根系的伤害。

②移栽前的准备：在移栽前，需要对苗木进行适当的修剪，去除病弱枝和交叉枝，减少水分和养分的消耗。同时，确保土壤排水良好，避免积水导致根部腐烂。

③移栽过程中的注意事项：在移栽过程中，尽量保护根系不受损伤。可以使用生根粉等促进生根的物质来帮助松树更好地适应新环境。移栽后，要确保土壤湿润但不过湿，遵循“见干见湿”的浇水原则，避免积水。

④移栽后的养护：移栽后需要特别注意水分管理，遵循“薄肥勤施，浓肥淡施”的原则进行施肥。冬季不施肥，避免过度施肥导致生长异常。此外，松树需要充足的光照，每天至少需要四小时的直射光，夏季需做好遮阴措施，防止叶片被晒伤。

(*) 灌木林地扦插技术

根据工程设计，本方案中灌木林地复垦选择柠条、沙柳，采用扦插方式进行种植，故灌木林地复垦时应注意以下几点：

①选取优质插条：从健康的沙柳母树上选取生长健壮、无病虫害的枝条作为插条。插条的长度应适中，一般保留*-*个芽眼，并确保切口平整，以利于生根发芽。

②插条长度：插条长度为***cm 时，成活率最高为**.**%；插条长度为***cm 时，株高最大为***.**cm。

③选择合适的扦插基质：基质应选择疏松、透气、排水良好的土壤。在扦插前，应对基质进行消毒处理，以减少病虫害的发生。同时，可以适当添加腐熟的有机肥，以提高基质的肥力。

④浸泡处理：浸泡时间对成活率有显著影响。浸泡*天的沙柳成活率最高，浸泡时间为*天时，成活率为**.**%，株高为***.**cm。

⑤扦插深度：将准备好的插条插入基质中，深度约为插条长度的三分之一。扦插后

要轻轻压实基质，并浇透水，以保持基质湿润。

⑥浸泡方式：立式浸泡较不浸泡的成活率提高了**.**% ，最大值为坡中立式浸泡，成活率高达**.**%。

⑦保持湿润：扦插后要保持基质湿润，但避免积水。在生根期间，要定期松土，并施加适量的肥料，以促进沙柳苗的生长。

⑧温度和湿度控制：生根期间要保持适宜的温度和湿度条件，以利于插条的生根发芽。

*、沙地治理措施

在项目区存在小部分荒漠化的裸土地，植被较为稀疏。结合我国沙漠治理经验和项目区实际情况，采取防护林的防风固沙措施。

四、主要工程量

（一）排矸场土地复垦工程量

现状下*、*号排矸场已经完成覆土、平整等土方治理工程，各平台和台阶已经栽种油松并撒播草籽进行绿化，故根据现状实际情况，本次设计排矸场只进行林、草补种工程，且全部在一阶段实施，具体工程量如下：

*、栽种乔木

设计对各平台补种油松，选择地径*cm，带**cm土球的松树苗，种植间距为*m×*m，采用穴植，穴坑为*.m×*.m×*.m，需苗量为****株/hm^{*}。补种面积按照种植面积的**%计算，则需补种松树****株。

*、撒播草籽

对*、*号排矸场平台及边坡撒播草籽，草籽选择羊草和沙打旺按*:*配比，选用无病虫害、发芽率高的草籽，撒播量按**kg/hm^{*}，补种面积按照全面积进行补种，则撒播草籽面积为*.***hm^{*}。

（二）塌陷区土地复垦工程

根据开采接续计划，未来矿山主要开采*、*、*号煤层，三煤层工作面布置基本重合，故各阶段存在重复开采情况，但因重复开采相隔年限较长，所以实际治理时，矿山也需要对重复损毁土地进行重复治理。因此，本次土地复垦工程量根据各阶段损毁土地情况进行分阶段统计，其中，一阶段治理工程量包含矿山现状采空区治理面积，

近期	**.****	**.*	*****.**
中远期	**.****	**.*	*****.**
合计	**.****	/	*****.**

(*) 梯田修筑

根据工程设计,在坡度大于**°的地面修筑梯田时,每亩挖(填)土方量 M 取**.*m^{*}/亩,则塌陷区内各阶段、各煤层耕地需修筑梯田工程量如表*.-**。

表*.-** 塌陷区内耕地梯田修筑工程量统计表

	耕地面积 (亩)	M (m [*] /亩)	工程量 (m [*])
近期	***.****	***.**	*****.**
中远期	***.****	***.**	*****.**
合计	***.****	/	*****.**

(*) 田坎修筑

根据工程设计,在坡度大于**°的地面修筑梯田时,每亩挖(填)土方量 K 取**.**m^{*}/亩,则塌陷区内各阶段、各煤层耕地需修筑田坎工程量如表*.-**。

表*.-** 塌陷区内耕地田坎修筑工程量统计表

	耕地面积 (亩)	K (m [*] /亩)	工程量 (m [*])
近期	***.****	**.**	*****.**
中远期	***.****	**.**	*****.**
合计	***.****	/	*****.**

(*) 道路修筑

根据工程设计,梯田修筑时为保证耕地正常使用,需配套修筑素土路面生产路并压实,路面宽*m,修筑密度**.*m/hm^{*},则塌陷区内各阶段、各煤层耕地需修筑道路工程量如表*.-**。

表*.-** 塌陷区内耕地道路修筑工程量统计表

	耕地面积 (hm [*])	修筑密度(m/hm [*])	路面宽度 (m)	工程量 (m [*])
近期	**.****	***	*	*****.**
中远期	**.****	***	*	*****.**
合计	**.****	/	/	*****.**

(*) 覆土

根据工程设计,在梯田修筑完成后,需将前期剥离*.m 的表土回覆至田面上,以保证复垦后耕地土壤肥力,覆土方量即为表土剥离量,则覆土工程量即为表土剥离工程量,塌陷区内各阶段、各煤层耕地覆土工程量如表*.-**。

表*.-** 塌陷区内耕地覆土工程量统计表

	覆土面积 (hm [*])	覆土厚度 (m)	工程量 (m [*])
近期	**.*	*.*	*****.
中远期	**.*	*.*	*****.
合计	**.*	/	*****.

(*) 土壤培肥

为提高耕地土壤肥力,增加土壤有机质含量,设计对复垦后耕地进行土壤培肥工程,根据工程设计,有机肥的施用量****kg/hm^{*}左右,氮肥按照每公顷***kg、磷肥每公顷***kg进行施用。则塌陷区内各阶段、各煤层耕地土壤培肥工程量如表*-**。

表*-** 塌陷区内耕地土壤培肥工程量统计表

	培肥面积 (hm [*])	有机肥工程量 (kg)	氮肥工程量 (kg)	磷肥工程量 (kg)
近期	**.*	*****.	*****.	*****.
中远期	**.*	*****.	*****.	*****.
合计	**.*	*****.	*****.	*****.

*、林地复垦工程量

根据工程设计,塌陷区内乔木林地补种松树,灌木林地补种柠条,其他林地按乔木林地标准进行复垦,栽种乔木。采空区土地损毁程度为重度损毁,根据土地复垦结构调整:近期需复垦乔木林地面积**.*hm^{*}、灌木林地面积**.*hm^{*}、其他林地面积**.*hm^{*};中远期需复垦乔木林地面积**.*hm^{*}、灌木林地面积**.*hm^{*}、其他林地面积**.*hm^{*}。

根据工程设计,乔木林地需苗量为****株/hm^{*},补栽按照原面积的**%来进行计算;灌木林地需苗量为****株/hm^{*},补栽按照原面积的**%来进行计算;其他林地按照乔木林地标准复垦,栽植密度为****株/hm^{*},补栽按照原面积的**%来进行计算,则林地复垦工程量入表*-**。

表*-** 塌陷区内林地复垦工程量统计表

复垦时段	复垦地类	复垦面积 (hm [*])	需苗量 (株/hm [*])	工程量 (株)
近期	乔木林地	**.*	****	*****
	灌木林地	**.*	****	*****
	其他林地	**.*	****	*****
中远期	乔木林地	**.*	****	*****
	灌木林地	**.*	****	*****
	其他林地	**.*	****	*****

*、草地复垦工程量

根据工程设计,在塌陷区内采用人工撒播的方式,选择羊草和沙打旺*:混播,撒

播按照原面积的**%来进行计算。根据三调数据统计：近期内需复垦草地***.***hm^{*}，则撒播草籽面积***.***hm^{*}；中远期需复垦草地***.***hm^{*}，则撒播草籽面积***.***hm^{*}。

*、道路复垦工程量

根据工程设计，塌陷区内道路复垦对象主要为公路用地和农村道路，设计在前期裂缝回填基础上，对道路进行垫层铺设、压实、及路面处理。路面铺设材料可采用煤矸石、碎石，铺设厚度*.m，铺设宽度为原路面宽度，采用自卸运送铺设材料，运至场地后摊平，再采用履带车进行压实。根据三调数据，塌陷区内各阶段、各煤层道路复垦工程量如表*.-**。

表*.-** 塌陷区内道路复垦工程量统计表

	损毁面积 (hm [*])	复垦面积 (hm [*])
近期	*.***	*.***
中远期	*.***	*.***
合计	*.***	*.***

*、裸土地复垦工程量

根据工程设计对复垦区裸土地进行植被恢复，用柠条、沙柳等植株在裸土地扎成方格形状，方格中间种植沙柳，网格规格为*m×*m。则根据三调数据，塌陷区内各阶段、各煤层裸土地复垦工程量如表*.-**。

表*.-** 塌陷区内道路复垦工程量统计表

	裸土地面积 (hm [*])	复垦面积 (hm [*])
近期	*.***	*.***
中远期	*.***	*.***
合计	*.***	*.***

综上所述，本期黑岱沟煤矿土地复垦工程主要分为排矸场复垦工程和塌陷区内复垦工程，各阶段、各煤层存在重复损毁土地情况，则治理工程需重复进行，工程内容不变，在工程量有所增加，各阶段治理工程内容及工程量详见表*.-**。

表*.* 黑岱沟煤矿各阶段、各煤层土地复垦工程内容及工程量汇总表

复垦 时段	复垦区域	复垦工程内容										
		表土剥离 (***m ³)	梯田修筑 (***m ²)	田坎修筑 (***m ²)	道路修筑 (***m ²)	覆土 (***m ³)	土壤培肥 (hm ²)	栽种乔木 (***株)	栽种灌木 (***株)	撒播草 籽(hm ²)	沙柳网 格(hm ²)	铺设路面 (***m ²)
近期阶段 (****.*- ****.*) (治理面 积含现状 采空区)	排矸场复垦							**.*		*.****		
	耕地复垦	****.*	***.*	**.*	*.***	****.*	**.*					
	林地复垦							****.*	***.*			
	草地复垦									***.****		
	道路复垦											**.*
	裸土地复垦										*.***	
中远期 (****.*- ****.*)含 *年治理期 和*年管护 期	耕地复垦	****.*	***.*	**.*	*.***	****.*	**.*					
	林地复垦							****.*	***.*			
	草地复垦									***.****		
	道路复垦											**.*
	裸土地复垦										*.***	
合计		****.*	****.*	**.*	**.*	****.*	**.*	****.*	****.*	***.****	*.***	**.*

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

煤矿为井工开采，煤矿开采对含水层的影响主要表现为含水层结构破坏、地下水位下降和水质变化。因此，针对煤矿开采过程中可能产生的地下水污染，针对性的提出含水层破坏修复的相关措施，保护地下水资源。

二、工程设计

（一）强调水生态自我修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采*、*号煤层，破坏含水层为山西组(P*s)裂隙~孔隙潜水含水层和太原组(C*t)裂隙承压水含水层，破坏了含水层结构，对含水层破坏和影响程度为严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自行修复达到一个新的平衡。

（二）防污与治污兼顾

针对含水层水污染类型及特点，因地制宜地提出污染源头控制，防渗控制措施，风险事故应急措施，实现防污与治污的兼顾。

三、技术措施

生产、生活废水及疏干水处理达标后，重复利用；定期对水质进行检测；矿山开采结束后，自然恢复地下水位。

四、主要工程量

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较严重，本期开采结束后，影响和破坏面积为***.***hm^{*}，具体的防治工程如下：

- *、生产期间产生的污水废水均应实现资源化，不外排，做到循环利用。
- *、利用高水位水池保水存水，并加强水位、水质监测。

采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

煤矿开采过程中将产生施工垃圾、生活污染垃圾和废（污）水，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。污染物通过土壤，在自然降水、灌溉作用下，可能通过包气带渗透至潜水层而污染包气带潜水，造成水土环境污染。针对煤矿开采过程中产生的水土环境污染，采取相应的预防和修复措施，达到污染治理与生态恢复的目的。

二、工程设计

（一）耕地保护原则

在进行修复选择时，应尽可能选用对土壤肥力负面影响小的技术。

（二）可行性原则

修复技术的可能性主要体现在两个方面：一是经济方面的可行性，即成本不能太高；二是效用方面的可行性，即修复后能达到预期目的，见效快。

（三）因地制宜原则

土地污染物的去除和钝化是一个复杂的过程，要达到预期目标，又要避免对土壤本身和周边环境的不利影响，对实施过程的准确性要求比较高。在确定修复方案之前，对土壤做详细的调查研究，在此基础上制定方案。

三、技术措施

*、对矿井开采过程中产生的各类生产生活废水进行处理，处理达到相应标准后用作生产、绿化用水等，多余部分可外运其他矿山绿化或土地复垦用水，严禁对外排放不达标废水。

*、对各类固体废弃物进行分类管理，危险固废设置危废暂存库，定期委托有资质单位收集处理；一般固体废弃物要进行定置化管理，禁止乱堆乱放，定期处置；生活垃圾进行分类收集，委托专业生活垃圾处置工作进行处置，拉运至卫生填埋场进行填埋处理。

*、每季度委托专业检测机构对生产、生活处理站处理出的中水、地下水水质、土壤污染情况进行监测，出具检测报告。

四、主要工程量

根据工程设计，生活污水、生活垃圾处理等措施也已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”章节的内容，在此不做重复计算。

第六节 矿山地质环境监测

地质环境监测是以保护地质环境、避免和减少地质灾害风险为出发点，运用多种手段和方法，对地质环境问题成因、数量、范围和强度、后果进行监测，是准确掌握矿山地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

黑岱沟煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的地面沉陷（伴生沉陷裂缝）地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

矿山地质环境监测的总体目标：针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署，建立完善的矿山地质环境监测体系。通过监测技术、方法和评价标准，对矿山生产过程中可能发生的矿山地质灾害的成因、数量、强度、影响范围和危害进行监测，对矿山生产过程中的其他矿山地质环境影响进行监测，同时对各项矿山地质环境恢复治理措施的实施及效果实行监测，发现问题及时处理，最大限度的减少地质环境的改变带来的损失。为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境恢复治理提供依据。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、布设监测网点、定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

（一）监测对象

黑岱沟煤矿为生产矿山，开采方式为井工开采，开采矿种为煤，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****），黑岱沟煤矿重点监测对象为采空塌陷和地下水环境破坏，结合现状存在的矿山地质环境问题，确定矿山地质环境监测对象为采空塌陷、

地下水环境破坏、地形地貌景观和土壤环境等。

（二）监测要素

*、采空区塌陷、地裂缝的监测

采空塌陷地质环境监测要素主要为地表形变、地下形变、岩土体含水率、降水量及地下水位等。

*、地下水环境破坏监测

地下水环境破坏监测要素主要为地下水位、地下水量、地下水水质等。

*、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测包括地形地貌景观破坏的监测和地形地貌景观恢复的监测。

（*）地形地貌景观破坏

地形地貌景观破坏要素主要为剥离岩土体积、植被损毁面积及降水量等。

（*）地形地貌景观恢复

地形地貌景观恢复要素主要为危岩治理体积、绿化面积及盖度等。

*、土壤环境监测

土壤环境监测包括土壤环境破坏的监测和土壤环境恢复的监测。

（*）土壤环境破坏土壤环境破坏要素主要为土壤导电率、土壤酸碱度、无机物污染及有机物污染等。

（*）土壤环境恢复土壤环境恢复要素主要为土壤酸碱度及土壤水溶性盐等。

（三）监测级别

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****），黑岱购员煤矿生产规模***万 t/a，属大型矿山；矿业活动影响对象重要程度为重要（影响耕地、林地面积不大于***亩，且跨区内有铁路建设，有***人以上村镇居民区），确定矿山地质环境监测级别为一级。

三、技术措施

（一）地质灾害监测技术措施

*、地面塌陷监测技术措施

（*）地表变形监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****）进行布设，针对黑岱沟煤

矿塌陷现象不明显的实际情况，监测点数量、密度可做适当调整。横向监测线应沿采空区工作面中心线展布，纵向监测线与横向监测线垂直，监测点布设在监测线上，以绝对位移监测点为主。本次方案中对崩塌地质灾害的监测点及控制点设置应与矿方之前的监测工作有效连接，监测方法、监测频率沿用之前矿方的监测设计。由于前期矿山企业建立了地表变形观测网络，故本次方案中对预测塌陷区补充布设专业地表变形监测点。根据矿山开采计划，在预测采空区上方布设监测点**个。

(*) 监测方法与技术要求

GPS 定位法具有测量精度高，测站间无须通视，观测时间短，仪器操作简便，全天候作业，经纬度测量精度高等优点。

①基本控制点

基本控制点沿用矿方以往监测工作中的控制点，如果控制点离测站距离较远，应再发展一级控制点。若控制点破坏严重，可重新用 GPS 布设**点，并用等外水准连接各点高程。测站控制点必须埋实，不少于两个基本控制点。基本控制点平面精度应满足**点要求，高程应满足四等水准点的要求。

②观测点连测

观测点埋设**-**天后，即可进行首次观测，首次测量必须往返测量或独立两次测量，精度不超限时取中数。观测点的平面位置通过观测角度和距离求得，要求最好在测点上架设棱镜，对中整平，观测时要输入气压、温度，计算时要加尺长及倾斜改正。观测点的高程可采用三角高程测量，要求对棱镜架的高度和仪器高必须量两次，两次不差*mm 取中数，计算时要加入球气差。首次观测完成后要对资料进行整理，计算出每个点的坐标、高程。地表变形监测频次为*次/月。

*、地面塌陷伴生地裂缝监测技术措施

(*) 人工巡查

地裂缝的监测采用人工巡查的方式进行监测，发现地裂缝后对地裂缝进行观测并做好相应记录。人工巡查频次为旱季*次/月，雨季*次/月。

(*) 采用钢尺对地裂缝宽度，可见深度进行测量，采用 GPS 定位法对地裂缝的长度和走向进行测量。

*、监测频率及次数

地表变形监测频次为*次/月。地裂缝人工巡查频次为旱季*次/月，雨季*次/月，监测年限为**.**年。地表变形监测总监测次数为***次，地裂缝人工巡查总监测次数为***次。

（二）地下水监测

*、监测点布设

通过布设水文地质钻孔来监测地下水含水层厚度变化情况，通过布设监测井来监测地下水位、水量，通过采取地下水样品来监测地下水水质变化情况。本次方案设计利用已有的矿山范围内水源井对矿区主要含水层进行监测，水源井编号 SJ*，位置：X=*****，Y=*****。

*、监测方法与技术要求

（*）地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动高频率采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

地下水位自动监测仪选购和安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面 and 钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率过高占记存储空间和增加传输成本；也应避免监测频率设置过低，不能发挥自动监测优势，遗漏重要监测数据。

（*）地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 *m 处，井口采取时需抽水**min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上有水样标签。

*、监测频率及次数

水位监测频次*次/月，总监测次数为***次；水质监测频次为*次/季度，一年共监测*次，总监测次数为**次。

（三）地形地貌景观监测

*、监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在采空塌陷区域。

*、监测方法与技术要求

地形地貌景观监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。遥感影像监测法可获得地物多光谱信息和高空间分辨率，具有感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短等优点。选择空间分辨率 *.m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的 遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被、云、雪覆盖量低于 **%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 **%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

*、监测频率及次数

地形地貌景观监测监测频率*次/年，总监测次数为**次。

（四）水土环境监测

*、水质监测

（*）监测点布设

对矿区各类污水的监测主要包括矿井疏干水、生产废水、生活污水监测。矿井疏干水排水口；生产废水、生活污水监测设在污水处理站出水口。

（*）监测方法与技术要求

对矿井涌水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数（或 COD）、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。委托专业检测机构进行取样和检测，出具检测报告。

（*）监测频率及次数

井疏干水、生产废水、生活污水监测频率*次/年，总监测次数为**次。

*、土壤监测

（*）监测点布设

土壤环境监测点主要布设在工业广场下游和塌陷区，合理划分样区，平面监测点按

地形由高到低蛇形布设，监测线间距一般为****m，剖面监测点布置到腐殖质淋溶层。

(*) 监测方法与技术要求

采集平面混合样品时，采样深度*~**cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 *. *m、宽 *. **m、深 *. **m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。委托专业检测机构进行取样和检测，出具检测报告。

*、监测频率及次数

土壤监测频率*次/年，总监测次数为**次。

四、矿山地质环境监测工作量

表*.-** 矿山地质环境监测工程量表

序号	监测对象	监测内容	监测频率		监测年限（年）	监测总量（次）
			旱季	雨季		
*	地质灾害监测	地表变形监测	*次/月		**.**	***
		地质灾害人工巡查	*次/月	*次/月	**.**	***
*	含水层监测	水位	*次/月		**.**	***
		水质	*次/年		**.**	**
*	地形地貌景观监测	植被成活情况	*次/年		**.**	**
*	水土环境监测	井疏干水、生产废水、生活污水水质监测	*次/年		**.**	**
		土壤监测	*次/年		**.**	**
总计		——	——		——	****

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

通过布设土地复垦监测和管护措施，有利于协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；还可以及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。

二、措施和内容

（一）土地复垦监测

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制具体监测措施为：

*、土壤质量情况监测。

（*）监测内容：土壤质量主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

（*）监测点布设：采用网格形布设取样点，采样小格*.*km×*.*km。

（*）监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

（*）监测频率：指派专业人员定期监测，在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率为每年*次，夏秋季各一次。

（*）监测期限：监测时间为**.**年。

*、植被生长状况监测

(*) 监测内容：植被生长主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

(*) 监测方法：监测方法为样方随机调查法。

(*) 监测频次：监测频率每年*次，监测时间安排在*~*月份。

(*) 监测期限：监测时间为**.**年。

(二) 管护措施

*、林地管护工作

林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。

*、草地管护工作

草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。具体管护措施包括如下内容：

(*) 破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结形成的情形大致有*种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

(*) 补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

(*) 防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，

极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

(*) 越冬与返青期管护：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在*cm 以上；三是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；四是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

三、主要工程量

*、土地复垦质量监测：根据工程设计，每年监测*次，监测**.**年，共监测**次。

*、复垦效果监测：根据工程设计，每年监测*次，监测**.**年，共监测**次。

*、管护措施工程量：根据工程设计，每年管护*次，共管护**.**年，共管护**次。

综上矿区土地复垦监测和管护工程量详见表*.-**。

表*.-** 矿山土地复垦监测与管护工程量表

序号	监测内容	监测频率	监测年限（年）	监测总量（次）
*	土壤质量情况监测	*次/年	**.**	**
*	植被生长状况监测	*次/年	**.**	**
*	管护措施	*次/年	**.**	**
总计		——	——	***

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

黑岱沟煤矿为生产矿山，矿井生产能力为***万 t/年，属大型矿山，截止到****年**月**日剩余服务年限约为**.*年。

根据黑岱沟煤矿现有采矿证于****年*月到期，结合矿山开采情况，考虑到矿山地质环境治理工程与土地复垦时间*年，生态恢复管护*年。据此确定本期矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为**.*年，即：年限****年*月~****年**月。方案编制基准期为****年**月，方案适用年限为*年，即****年*月~****年**月。

本方案服务年限**.*年，适用期为*年。根据黑岱沟煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作按照每*年进行划分，分为近期和中远期两个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程多事和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。按照“在保护中开发，在开发中保护”的原则，利用矿体和矿块作业时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。矿山企业应培训相关人员，设立相关的规章制度，来保障后续监测工作的高效完成。

二、土地复垦总体工作部署

在遵循“塌陷坑和裂缝及时回填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据《开发利用方案》，结合煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶

段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理阶段工作计划

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由矿山企业负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。根据矿山服务年限和开采计划，确定方案服务年限为**.**年，分析确定地质环境治理总体部署划分为近期、中期和远期：

（一）近期（****年**月~****年**月）

根据矿山开采和治理现状，结合现场踏勘实际情况，确定主要治理单元为两处排矸场、现状采空区和预测地面塌陷区，根据个单元表现出的地质灾害及损毁形态，主要防治工程有：

- *、在采空区布置地表变形监测桩，形成监测网，并定期对采空区地表进行监测，根据监测结果分析地表沉降变形规律，帮助矿山安全生产；
- *、在采空区和排矸场周边设置网围栏、警示牌，以警示过往行人和车辆，避免因采空塌陷造成人员和车辆伤亡及财产损失；
- *、在已经形成采空区且后期不再损毁区域安装永久界桩，为后续土地使用提供依据；
- *、加强对排矸场和采空区的人工巡查，定期巡查是否存在崩塌、滑坡及地裂缝等地质灾害隐患，及时进行记录并治理；
- *、对由采矿活动引发的地裂缝、塌陷坑等及时进行填埋和恢复植被，一方面避免

雨水灌入造成井下涌水突增，另一方面及时恢复原地形地貌，减少地质灾害隐患。

*、对含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测，发现污染等及时采取治理措施。

（二）中远期（****年**月~****.**月）

根据矿山采掘接续计划，中期矿山主要治理单元为预测地面塌陷区，根据工程设计，其主要防治工程有：

*、在采空区布置地表变形监测桩，并定期对采空区地表进行监测；

*、在采空区周边设置网围栏、警示牌，以警示过往行人和车辆，避免因采空塌陷造成人员和车辆伤亡及财产损失；

*、在已经形成采空区且后期不再损毁区域安装永久界桩，为后续土地使用提供依据；

*、加强对排矸场和采空区的人工巡查，定期巡查是否存在崩塌、滑坡及地裂缝等地质灾害隐患，及时进行记录并治理；

*、对由采矿活动引发的地裂缝、塌陷坑等及时进行填埋和恢复植被，一方面避免雨水灌入造成井下涌水突增，另一方面及时恢复原地形地貌，减少地质灾害隐患。

*、对含水层、地形地貌景观、水土环境进行监测，发现污染等及时采取治理措施。

二、矿山土地复垦阶段实施计划

（一）近期（****年**月~****年**月）

根据矿山开采和治理现状，结合现场踏勘实际情况，确定主要治理单元为两处排矸场、现状采空区和预测地面塌陷区，根据个单元表现出的地质灾害及损毁形态，主要复垦工程有：

*、根据现状治理情况，矿山已对两处排矸场完成覆土、平整、挡水围堰等土方工程，并栽种松树和撒播草籽，本此设计在此基础上，按照土地利用现状，对其进行乔、灌、草地等的补种和补栽。

*、根据土地利用现状统计，采空区内涉及耕地全部为旱地，因矿山存在重复采动，其地表塌陷强烈，为保证耕地复垦效果，设计对塌陷区实行梯田改造工程，主要包含表土剥离、梯田构筑、田坎构筑、素土路面构筑、表土回覆以及土壤培肥等工程。

*、黑岱沟煤矿采用地下开采方式，因此进行原址复垦即可，故设计对塌陷区内林、草地在裂缝回填及梯田改造的基础上进行乔、灌、草地等的补种和补栽。

*、涉及矿区内道路工程，利用矿山煤矸石（矿渣）、砾石等进行铺垫和碾压，保障村庄及矿区的正常交通。

*、对矿区内复垦土地和植被进行土壤质量情况监测和植被生长状况监测，并定期对林、草等植被实施管护措施。

(二) 中远期（****年**月~****.**月）

根据矿山采掘接续计划，中期矿山主要治理单元为预测地面塌陷区，根据工程设计，其主要复垦工程有：

*、对塌陷区内土地实行梯田改造工程，主要包含表土剥离、梯田构筑、田坎构筑、素土路面构筑、表土回覆以及土壤培肥等工程。

*、对塌陷区内林、草地在裂缝回填和梯田改造的基础上进行乔、灌、草地等的补种和补栽。

*、对塌陷区内道路利用矿山煤矸石（矿渣）、砾石等进行铺垫和碾压，保障村庄及矿区的正常交通。

*、对矿区内复垦土地和植被进行土壤质量情况监测和植被生长状况监测，并定期对林、草等植被实施管护措施。

第三节 近期年度工作安排

根据近期开采计划，矿山主要开采*、*、*煤层，开采工作面编号为***、***、***和***综采工作面，各工作面开采年份入表*-*。

表*-* 近期各工作面开采时间表

开采时间	开采煤层	工作面编号	工作面面积 (hm [*])
****.**_****.**	*煤	***	*.****
****.**_****.**	*煤	***	**.******
****.**_****.**	*煤	***、***	**.******
****.**_****.**	*煤、*煤	***、***	**.******
****.**_****.**	*煤	***	*.****

一、矿山地质环境治理近期年度工作安排

方案适用期近*年（****年**月-****年**月），矿山地质环境治理的主要任务为地裂缝进行回填、地质灾害的防治、监测，对地下水、地形地貌景观、水土环境监测。

****年**月—****年**月：治理现状采空区和***工作面，采空区设置网围栏***m，警示牌*块；设置地表变形监测桩**个；安置永久界桩***个；地裂缝表土剥离****m^{*}，

裂缝回填****m^{*}；开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次；含水层水位水量监测**次、水质监测*次；地形地貌监测*次；污水水质监测*次；土壤监测*次。

****年**月—****年**月：矿山开采***工作面，在***工作面上方及其影响塌陷范围设置网围栏****m，警示牌*块；设置地表变形监测桩**个；安置永久界桩**个；地裂缝表土剥离****m^{*}，裂缝回填****m^{*}；开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次；含水层水位水量监测**次、水质监测*次；地形地貌监测*次；污水水质监测*次；土壤监测*次。

****年**月—****年**月：矿山开采***、***工作面，在***、***工作面上方及其影响塌陷范围设置网围栏****m，警示牌*块；设置地表变形监测桩**个；地裂缝表土剥离****m^{*}，裂缝回填****m^{*}；开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次；含水层水位水量监测**次、水质监测*次；地形地貌监测*次；污水水质监测*次；土壤监测*次。

****年**月—****年**月：矿山开采***、***工作面，在***、***工作面上方及其影响塌陷范围设置网围栏****m，警示牌*块；设置地表变形监测桩**个；地裂缝表土剥离****m^{*}，裂缝回填****m^{*}；开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次；含水层水位水量监测**次、水质监测*次；地形地貌监测*次；污水水质监测*次；土壤监测*次。

****年**月—****年**月：采空区设置网围栏***m；设置地表变形监测桩*个；地裂缝表土剥离****m^{*}，裂缝回填****m^{*}；开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次；含水层水位水量监测**次、水质监测*次；地形地貌监测*次；污水水质监测*次；土壤监测*次。

二、土地复垦近期年度工作安排

方案适用期近*年（****年**月-****年**月），土地复垦的主要任务为沉稳的现状塌陷区、一阶段预测塌陷区及*处排矸场，近期年度实施计划如下：

****年**月—****年**月：排矸场栽植乔木****株，撒播草籽*.*.*.*hm^{*}；塌陷区内表土剥离****m^{*}，梯田修筑****m^{*}，田坎修筑**.*.*m^{*}，道路修筑**.*.*m^{*}，覆土****m^{*}，土壤培肥*.*.*hm^{*}；塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株；塌陷区内沙柳网格*.*.*hm^{*}，撒播草籽*.*.*h^{*}；塌陷区内道路铺垫**.*.*m^{*}；土地损毁监测*次；复垦效

果监测*次；管护次数*次。

****年**月—****年**月：塌陷区内表土剥离*****m^{*}，梯田修筑****m^{*}，田坎修筑***.***m^{*}，道路修筑***.***m^{*}，覆土*****m^{*}，土壤培肥*.***hm^{*}；塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株；塌陷区内沙柳网格*.***hm^{*}，撒播草籽*.***h²m^{*}；塌陷区内道路铺垫*****m^{*}；土地损毁监测*次；复垦效果监测*次；管护次数*次。

****年**月—****年**月：塌陷区内表土剥离*****m^{*}，梯田修筑****m^{*}，田坎修筑***m^{*}，道路修筑***.***m^{*}，覆土*****m^{*}，土壤培肥*.***hm^{*}；塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株；塌陷区内沙柳网格*.***hm^{*}，撒播草籽*.***h²m^{*}；塌陷区内道路铺垫*****m^{*}；土地损毁监测*次；复垦效果监测*次；管护次数*次。

****年**月—****年**月：塌陷区内表土剥离*****m^{*}，梯田修筑****m^{*}，田坎修筑***.***m^{*}，道路修筑***.***m^{*}，覆土*****m^{*}，土壤培肥*.***hm^{*}；塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株；塌陷区内沙柳网格*.***hm^{*}，撒播草籽*.***hm^{*}；塌陷区内道路铺垫*****m^{*}；土地损毁监测*次；复垦效果监测*次；管护次数*次。

****年**月—****年**月：塌陷区内表土剥离*****m^{*}，梯田修筑****m^{*}，田坎修筑**.*m^{*}，道路修筑***m^{*}，覆土****m^{*}，土壤培肥*.***hm^{*}；塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株；塌陷区内沙柳网格*.***hm^{*}，撒播草籽*.***hm^{*}；塌陷区内道路铺垫***m^{*}；土地损毁监测*次；复垦效果监测*次；管护次数*次。

第七章 经费估算及进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据

- *、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建（****）***号）；
- *、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综（****）***号）；
- *、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函（****）***号）；
- *、内蒙古自治区鄂尔多斯市二〇二四年材料价格信息（二〇二四年十月）；
- *、其它行业相关预算定额标准；
- *、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

二、费用构成

项目投资为动态投资，其投资总额由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费和不可预见费组成。

*、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金

（*）直接费

由直接工程费、措施费组成。

①直接工程费

由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用料×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表*-*、*-*。

表*.* 主要材料价格及价差表

序号	材料名称	单 位	单 价 (元)	限 价 (元)	价 差 (元)	备 注
*	柴油	kg	*.**	*.**	*.**	*#
*	汽油	kg	*.**	*.**	*.**	**#
*	木胶板	m*	**.**	/	/	/
*	钢钉	kg	*.**	/	/	/
*	胶黏剂	kg	**.**	/	/	/
*	天然砂砾	m*	***.**	**.**	**.**	/
*	树苗	株	*.**	*.**	*.**	/
*	灌木	株	*.**	*.**	*.**	/
*	草籽	kg	**.**	**.**	**.**	/
**	工业用水	/	m*	*.**	/	/
**	工业用电	/	度	*.**	/	/
**	混凝土预制桩	个	***.**	/	/	/

表*- 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班 费	一类 费用 小计	二类费													
				二类费 合计	人工费		动力 燃烧 费小 计	汽油		柴油		电		风		水	
					(元/日)			(元/kg)		(元/kg)		(Kw•h)		(m³)		(m³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
****	挖掘机 油动*m³	****	****	****	*	****	***			**	*.						
****	推土机**kw	****	**.	****	*	****	***			**	*.						
****	履带式拖拉机**kw	****	****	****	*.	****				****	*.						
****	手扶式拖拉机**kw	****	**.	****	*.	****				****	*.						
****	自行式平地机***kw	****	****	****	*.	****				****	*.						
****	内燃压路机*.*t	****	**.	****	*.	****				****	*.						
****	蛙式打夯机*.*kw	****	*.	****	*.	****						****	*.				
****	自卸汽车*t	****	**.	****	*.	****	****			**	*.						
****	自卸汽车*t	****	****	****	*.	****	****			****	*.						
****	自卸汽车**t	****	****	****	*.	****	****			****	*.						
****	洒水车****L	****	****	****	*.	****		****	*.								
****	双胶轮车	*.	*.	*.	*.	****											

人工费按不同地区类别进行取值，具体见表*-*。

表*-* 人工费单价分析表

一类地区人工预算单价表			
序号	项目	甲类工	乙类工
*	基本工资	**.*	**.*
*	辅助工资	*.*	*.*
(*)	地区津贴	*.*	*.*
(*)	施工津贴	*.*	*.*
(*)	夜餐津贴	*.*	*.*
(*)	节日加班津贴	*.*	*.*
*	工资附加费	**.*	**.*
(*)	职工福利基金	**.*	*.*
(*)	工会经费	*.*	*.*
(*)	工伤保险费	*.*	*.*
*	人工工日预算单价	***.*	**.*

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率，措施费率取值见表*-*。

表*-* 措施费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	夜间施工费 (%)	合计
*	土方工程	*	*.*	*.*	*.*	/	*.*
*	石方工程	*	*.*	*.*	*.*	/	*.*
*	砌体工程	*	*.*	*.*	*.*	/	*.*
*	辅助工程	*	*.*	*.*	*.*	/	*.*
*	植被工程	*	*.*	*.*	*.*	/	*.*
*	混凝土工程	*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*

(*) 间接费

间接费=直接费×间接费率

不同工程类别的间接费率见表*-*。

表*-* 间接费率表

编号	工程类别	间接成本费	
		计费基础	费率 (%)
*	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌体工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*
*	植被工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*

(*) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取*%。

利润=(直接费+间接费)×利润率

(*) 税金

根据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅关于印发调整建设工程计价依据增值税税率的通知(建办标函〔****〕***号)，税金按直接费、间接费、利润之和的*%计取。

*、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工资收费+项目管理费

(*) 前期工作费=项目勘测与设计费+项目招标代理费

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，按各区间内插法确定。详见表*-*。

表*-* 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数(万元)	项目勘测与设计费
*	≤***	*.*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	***
*	*****	***

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.*%计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，项目招投标代理费计费标准见表*-*。

表*-* 项目招投标代理费计费标准

序号	计费基础(万元)	费率	算例	
			计算基础	项目招投标代理费
*	小于***	*.*	***	***×*.*%=*.*
*	***_****	*.*	****	*.*+(****_****)×*.*%=*.*
*	****_****	*.*	****	*.*+(****_****)×*.*%=**.*
*	****_****	*.*	****	**.*+(****_****)×*.*%=**.*
*	****_****	*.*	****	**.*+(****_****)×*.*%=**.*
*	****以上	*.**	****	**.*+(****_****)×*.*%=**

注：计费基数小于***万元时，按计费基数的*.*%计取。

(*) 工程监理费：以工程施工费作为计费基数，按各区间内插法确定。详见表*-*。

表*-* 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费
*	≤***	*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	***

(*) 竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算；详见表*-*。

表*-* 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基础	工程验收费
*	≤***	*.*	***	$*** \times *. * \% = *. **$
*	***~***	*.*	***	$*. ** + (** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	***~****	*.*	****	$*. * + (**** - ***) \times *. * \% = **. *$
*	****~****	*.*	****	$**. * + (**** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	****~****	*.*	****	$**. * + (**** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	****~*****	*.*	*****	$**. * + (***** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	*****以上	*.*	*****	$**. * + (***** - ****) \times *. * \% = **. *$

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

详见表*-**。

表*-** 项目决算编制与审计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基础	项目决算编制与设计费
*	≤***	*.*	***	$*** \times *. * \% = *$
*	***~****	*.*	****	$* + (**** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	****~****	*.*	****	$*. * + (**** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	****~****	*.*	****	$**. * + (**** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	****~*****	*.*	*****	$**. * + (***** - ****) \times *. * \% = **. *$
*	*****以上	*.*	*****	$**. * + (***** - ****) \times *. * \% = **. *$

(4) 项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。详见表*-**。

表*-** 项目管理费计费标准

序号	计费基础	费率 (%)	算例 (万元)
----	------	--------	---------

	(万元)		计费基础	项目管理费
*	≤***	*.*	***	***×*.*%=*.*
*	***~****	*.*	****	*.*+ (****-****) ×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	****	**.*+ (****-****) ×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	****	**.*+ (****-****) ×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	*****	**.*+ (*****-*****) ×*.*%=**.*
*	*****以上	*.**	*****	**.*+ (*****-*****) ×*.**%=**.*

*、监测管护费

监测管护费=监测费+管护费，对监测管护费总价进行限定，原则上不超过工程施工费的**%。

(*) 监测费

以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按工程施工费的*.*%计算。计算公式为：

监测费=工程施工费×费率×监测次数

矿山地质环境治理监测年限为**.**年，监测对象主要为地质灾害监测、土壤监测、地形地貌景观监测，共计全服务年限监测次数为****次，监测费率为*.**%。

矿山土地复垦监测年限为**.**年），监测对象主要为土壤质量监测、植被生长状况监测，共计全服务年限监测次数为**次，监测费率为*.**%。

(*) 管护费

以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按植物工程的工程施工费的*.*%计算。计算公式为：

管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数

矿山全服务年限为**.**年，管护对象为土壤质量情况监测、植被生长状况监测及其他管护措施，共计全服务年限管护次数为**次，管护费率为*.**%。

*、不可预见费

不可预见费=(工程施工费+其他费)×费率，费率按*%计取。

*、价差预备费

根据中国计划出版社出版的《建设工程计价》，价差预备费计算方式如下：

$$PF=\sum It \{ (*+f) t^{*-}* \}$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率 (%)

t ——治理期年份数

$*f$ (年综合价格增涨率) = *%

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量

黑岱沟煤矿矿山地质灾害治理工程包括以下内容：采空区设置监测桩、警示牌、永久界桩、地裂缝表土剥离及裂缝回填等。详见表*-*、*-*。

表*-* 矿山地质环境治理工程量汇总表

治理时段 治理工程	近期 (****.*_****.*)	中远期 (****.*_****.*)	合计
网围栏 (m)	****	****	****
警示牌 (块)	**	**	**
监测桩 (个)	**	**	**
永久界桩 (个)	***	***	***
表土剥离 (m [*])	*****.*****	*****.*****	*****.*****
裂缝回填 (m [*])	*****.*****	*****.*****	*****.*****

表*-* 监测工程量汇总表

序号	监测对象	监测内容	监测频率		监测年限 (年)	监测总量 (次)
			旱季	雨季		
*	地质灾害监测	地表变形监测	*次/月		**.*	**
		地质灾害人工巡查	*次/月	*次/月	**.*	**
*	含水层监测	水位	*次/月		**.*	**
		水质	*次/年		**.*	**
*	地形地貌景观监测	植被成活情况	*次/年		**.*	**
*	水土环境监测	井疏干水、生产废水、生活污水水质监测	*次/年		**.*	**
		土壤监测	*次/年		**.*	**
总计		——	——		——	****

二、矿山地质环境治理投资估算

黑岱沟煤矿矿山地质环境治理动态投资总费用为****.*万元，其中静态投资为****.*万元，差价预备费为**.*万元。静态投资中工程施工费用为**.*万元，其他费用**.*万元，不可预见费为**.*万元，监测管护费为**.*万元。详见表*-*至*-*。

表*-** 动态投资估算表

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	*.**n**	万元	万元
近期	*	***.**	*	***.**	*.**	*.**	***.**
			*	***.**	*.**	*.**	***.**
			*	***.**	*.**	*.**	***.**
			*	***.**	*.**	*.**	***.**
			*	***.**	*.**	***.**	***.**
中远期 (含*年 治理期和 三年管护 期)	**.**	***.**	*	***.**	*.**	***.**	***.**
			*	***.**	*.**	***.**	***.**
			*	***.**	*.**	***.**	***.**
			*	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			**	***.**	*.**	***.**	***.**
			合计		****.**	/	****.**

表*-** 静态投资估算表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用比例%
一	工程施工费	***.**	***.
二	其他费用	**.**	*.**
三	不可预见费	**.**	*.**
四	监测管护费	**.**	*.**
总计/		****.**	***.**

表*-** 工程施工费预算汇总表

金额单位：元

序号	单项名称	定额编号	单位	工程量	综合单价	合计
一	土方工程					*****.**
*	表土剥离	*****	***m ³	***.**	***.**	*****.**
*	裂缝充填	*****	***m ³	****.**	****.**	*****.**
六	辅助工程					*****.**

*	警示牌	*****	块	**.**	***.**	*****
*	网围栏	*****	***m	***.**	***.**	*****
*	监测桩	—	个	***.**	***.**	*****
*	永久界桩	—	个	***.**	***.**	*****
合计						*****

表*-** 其他费用预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
*	前期工作费		**.**	**.**
(*)	项目可研论证费	$*+(工程施工费-***)*(*_*)/(***)$	**.	
(*)	项目勘测与设计费	$*_*(工程施工费-***)*(**_*)/(***)$	**.	
(*)	项目投标代理费	工程施工费**.*%	**.	
*	工程监理费	$*+(工程施工费-***)*(**_*)/(***)$	**.**	**.**
*	竣工验收费		**.**	**.**
(*)	工程验收费	$*_**+(工程施工费-***)**.*%$	**.	
(*)	项目决算编制与审计费	工程施工费**.*%	**.	
*	项目管理费	$(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)**.*%$	**.**	**.**
总计			**.**	***.**

表*-** 不可预见费预算表

金额单位：万元

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
不可预见费	***.**	**.**	***.**	**.	**.**

表*-** 监测费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	植被工程施工费	监测次数	费率(%)	合计
*	监测费	***.**	—	****	*.****	**.**
*	管护费	—	**.	*	**.	**.

表*-** 工程施工费单价预算表

表*-**-* (裂缝)表土剥离单价预算表

定额编号：*****，工作内容：挖土、就近堆放，单位：***m ³ ，金额单位：元						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
—	直接费				***.**	
(一)	直接工程费				***.**	
*	人工费	工日			***.**	
	甲类工	工日	**.	***.**	**.**	
	乙类工	工日	**.	***.**	***.**	
*	材料费				**.	

*	机械费				***
*	其他费用	%	***	***.***	***.***
(二)	措施费	%	***	***.***	***.***
二	间接费	%	***	***.***	***.***
三	利润	%	***	***.***	***.***
四	材料价差				***
五	未计价材料费				***
六	税金	%	***	***.***	***.***
合 计					***.***

表*-*-* 裂缝充填单价预算表

工作内容：装、运、卸空回，定额编号：****，单位：***m ³ ，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费	工日			***.***
	甲类工	工日	***	***.***	***.***
	乙类工	工日	**.*	***.***	***.***
*	材料费				***
*	机械费				***.***
	手扶式拖拉机**kw	台班	**.*	***.***	***.***
*	其他费用	%	***	***.***	***.***
(二)	措施费	%	***	***.***	***.***
二	间接费	%	***	***.***	***.***
三	利润	%	***	***.***	***.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***.***	***	***.***
五	未计价材料费				***
六	税金	%	***	***.***	***.***
合 计					***.***

表*-*-* 警示牌单价预算表

定额编号：****，警示牌，单位：*.m ² 块，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***
(一)	直接工程费				***
*	人工费				***
	甲类工	工日	***	***.***	***
	乙类工	工日	***	***.***	***

*	材料费				***.
	木板	m [*]	*.	***.	***.
	钢钉	kg	*.	*.	*.
	胶黏剂	kg	*.	***.	*.
*	机械费				
*	其他费用	%	*.	***.	*.
(二)	措施费	%	*.	***.	*.
二	间接费	%	*.	***.	*.
三	利润	%	*.	***.	*.
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	*.	***.	*.
合计		m [*]	*.		***.
本项目		m [*]	*.		***.

表*-*-* 网围栏单价预算表

定额编号: *****, 工作内容: 定线、材料场内运输、建立防护围栏, 单位: ***m, 金额单元: 元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.
(一)	直接工程费				***.
*	人工费	工日			***.
	甲类工	工日	*	***.	*.
	乙类工	工日	*.	***.	***.
*	材料费				***.
	混凝土预制桩	根	**	**	***.
	铁丝	kg	**	*.	***.
*	机械费				
*	其他费用	%	*	***.	*.
(二)	措施费	%	*	***.	*.
二	间接费	%	*	***.	*.
三	利润	%	*	***.	*.
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	*	***.	***.
合计					***.

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

根据矿山开采和治理现状，结合现场踏勘实际情况，确定主要治理单元为两处排矸场、现状采空区和预测地面塌陷区，根据个单元表现出的地质灾害及损毁形态，主要复垦工程有：

- *、对两处排矸场进行乔、灌、草地等的补种和补栽。
- *、对耕地实行梯田改造工程，主要包含表土剥离、梯田构筑、田坎构筑、素土路面构筑、表土回覆以及土壤培肥等工程。
- *、对塌陷区内林、草地在裂缝回填的基础上进行乔、灌、草地等的补种和补栽。
- *、利用矿山煤矸石（矿渣）、砾石等进行铺垫和碾压。
- *、对矿区内复垦土地和植被进行土壤质量情况监测和植被生长状况监测，并定期对林、草等植被实施管护措施。

表*-** 土地复垦工程量统计表

复垦 时段	复垦区域	复垦工程内容										
		表土剥离 (***m ³)	梯田修筑 (***m ³)	田坎修筑 (***m ³)	道路修筑 (***m ³)	覆土 (***m ³)	土壤培肥 (hm ²)	栽种乔木 (***株)	栽种灌木 (***株)	撒播草 籽(hm ²)	沙柳网 格(hm ²)	铺设路面 (***m ²)
近期阶段 (****.**- ****.**) (治理面 积含现状 采空区)	排矸场复垦							***		****		
	耕地复垦	****.*	***.*	***	***	****.*	***					
	林地复垦							****	***			
	草地复垦									****		
	道路复垦											***
	裸土地复垦										***	
中远期 (****.**- ****.**) 含 *年治理期 和*年管护 期	耕地复垦	****.*	***.*	***	***	****.*	***					
	林地复垦							****	***			
	草地复垦									****		
	道路复垦											***
	裸土地复垦										***	
合计		****.*	****.*	***	***	****.*	***	****	****	****	***	***

表*-** 矿山土地复垦监测与管护工程量表

序号	监测内容	监测频率	监测年限 (年)	监测总量 (次)
*	土壤质量情况监测	*次/年	**.**	**
*	植被生长状况监测	*次/年	**.**	**
*	管护措施	*次/年	**.**	**
总计		—	—	***

二、土地复垦投资估算

黑岱沟煤矿土地复垦动态投资总费用为****.**万元，其中静态总投资****.**万元，价差预备费****.**万元。静态投资中工程施工费用为****.**万元，其他费用****.**万元，不可预见费为**.**万元，监测管护费为***.**万元。详见表*-**至*-**。

表*-** 动态投资估算表

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	*.** ^{n-*}	万元	万元
近期	*	****.**	*	****.**	*.**	*.**	****.**
			*	****.**	*.**	*.**	****.**
			*	****.**	*.**	*.**	****.**
			*	****.**	*.**	*.**	****.**
中远期 (含*年 治理期和 *年管护 期)	**.**	****.**	*	****.**	*.**	*.**	****.**
			*	****.**	*.**	*.**	****.**
			*	****.**	*.**	*.**	****.**
			*	****.**	*.**	****.**	****.**
			**	****.**	*.**	****.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
			**	****.**	*.**	*.**	****.**
合计		****.**	/	****.**	/	****.**	****.**

表*-** 静态投资预算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用比例%
一	工程施工费	****.**	**.**
二	其他费用	***.**	*.**
三	不可预见费	**.**	*.**
四	监测管护费	***.**	*.**
总计		****.**	***.**

表*-** 工程施工费预算表

金额单位：元

序号	单项名称	定额编号	单位	工程量	综合单价	合计
一	土方工程					*****.**
*	表土剥离	*****	***m ³	****.**	***.**	*****.**
*	梯田修筑	*****	***m ³	****.**	***.**	*****.**
*	田坎修筑	*****	***m ³	**.**	***.**	*****.**
*	覆土	*****	***m ³	****.**	***.**	*****.**
*	素土路面	*****	***m ²	**.**	***.**	*****.**
五	植被工程					*****.**
*	土壤培肥	市场调研	hm ²	**.**	*****.**	*****
*	栽种乔木	*****	***株	****.**	***.**	*****.**
*	栽种灌木	*****	***株	****.**	***.**	*****.**
*	撒播草籽	*****	hm ²	***.**	***.**	*****.**
*	沙柳网格	*****	hm ²	*.**	*****.**	*****.**
六	其他工程					*****.**
*	路面修筑	*****	***m ²	**.**	*****.**	*****.**
合计						*****.**

表*-** 其他费用预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
*	前期工作费		***.**	**.**
(*)	项目可研论证费	$*+(工程施工费-****)*(**_*) / (****_****)$	**.**	
(*)	项目勘测与设计费	$**+(工程施工费-****) * (**_**) / (****_****)$	**.**	
(*)	项目投标代理费	$*_*(工程施工费-****) **_**\%$	*.**	
*	工程监理费	$**+(工程施工费-****) * (**_** / (****_****))$	**.**	**.**
*	竣工验收费		**.**	**.**
(*)	工程验收费	$**_*(工程施工费-****)**_**\%$	**.**	
(*)	项目决算编制与审计费	$*_*(工程施工费-****)**_**\%$	**.**	
*	项目管理费	$**_*(工程施工费+前期工作$	**.**	*.**

	费+工程监理费+竣工验收费) _****) **.*0%		
总计		***.**	

表*.-** 不可预见费预算表

金额单位：万元

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
不可预见费	***.**	***.**	***.**	***.	***.**

表*.-** 监测管护费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	植被工程施工费	监测次数	费率(%)	合计
*	监测费	***.**	—	**	*.****	***.**
*	管护费	—	***.**	**	*.**	***.**
总计		—	—	—	—	***.**

表*.-** 工程施工费单价预算表

表*.-**-* 表土剥离工程（梯田）单价预算表

定额编号：*****, *m*挖掘机挖装自卸汽车运土，运距*~*.km，单位：***m*，金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.**
(一)	直接工程费				***.**
***	人工费				***.**
	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
	乙类工	工日	*.**	***.**	***.**
***	材料费				
***	机械费				***.**
	挖掘机*m*	台班	*.**	***.**	***.**
	推土机**kW	台班	*.**	***.**	***.**
	自卸汽车**t	台班	*.**	***.**	***.**
*.**	其他费用	%	*.**	***.**	***.**
(二)	措施费	%	*.**	***.**	***.**
二	间接费	%	*.**	***.**	***.**
三	利润	%	*.**	***.**	***.**
四	材料价差				***.**
	柴油	kg	**.**	*.**	***.**
五	未计价材料费				
六	税金	%	*.**	***.**	***.**
合计					***.**

表*.-**-* 梯田修筑工程单价预算表

定额编号：*****, 工作内容：挖土、就地堆放，一、二类土，单位：***m*，金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.**
(一)	直接工程费				***.**

***	人工费				***.***
	甲类工	工日	***	***.***	**.*
	乙类工	工日	***	**.*	**.*
***	材料费				
***	机械费				***.***
	挖掘机油动*m*	台班	***	***.***	***.***
***	其他费用	%	**.*	***.***	**.*
(二)	措施费	%	***	***.***	**.*
二	间接费	%	***	***.***	**.*
三	利润	%	***	***.***	***
四	材料价差				**.*
	柴油	kg	**.*	***	**.*
五	未计价材料费				
六	税金	%	***	***.***	**.*
合计					***.***

表*-*-* 田坎修筑工程单价预算表

工作内容：平土、扫土、洒水、刨毛、夯实和捡拾杂物等，定额编号：*****，单位：***m³，金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
***	人工费	工日			***.***
	甲类工	工日	***	***.***	**.*
	乙类工	工日	***	**.*	**.*
***	材料费				***
***	机械费				***
	蛙式打夯机*.kw	台班	***	***	***
***	其他费用	%	***	***.***	**.*
(二)	措施费	%	***	***.***	**.*
二	间接费	%	***	***.***	**.*
三	利润	%	***	***.***	**.*
四	材料价差				***
五	未计价材料费				***
六	税金	%	***	***.***	**.*
合计					***.***

表*-*-* 覆土工程单价预算表

定额编号：*****，工作内容：挖装、运输、卸除、空回，运距*~*.km，单位：***m³，金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
***	人工费				**.*
	甲类工	工日	***	***.***	**.*

	乙类工	工日	***	***	***
***	材料费				
***	机械费				****
	挖掘机*m [*]	台班	***	***	***
	推土机**kW	台班	***	***	***
	自卸汽车**t	台班	***	***	***
***	其他费用	%	***	****	***
(二)	措施费	%	***	****	***
二	间接费	%	***	****	***
三	利润	%	***	****	***
四	材料价差				***
	柴油	kg	***	***	***
五	未计价材料费				
六	税金	%	***	****	***
合计					****

表*-*-* 素土路面工程单价预算表

定额编号: *****, 工作内容: 推土、碾压、整平, 机械摊铺、压实厚度**cm, 单位****m^{*}, 金额单元: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
***	人工费				***
	甲类工	工日	***	***	***
	乙类工	工日	***	***	***
***	机械费				****
	内燃压路机*-*t	台班	***	***	***
	自行式平地机***kw	台班	***	***	***
***	其他费用	%	***	****	***
(二)	措施费	%	***	****	***
二	间接费	%	***	****	***
三	利润	%	***	****	***
四	材料价差				***
	柴油	kg	***	***	***
五	税金	%	***	****	***
合计					****

表*-*-* 煤矸石(矿渣)路面工程单价预算表

定额编号: *****, 工作内容: 运料、拌合、摊铺、找平、洒水、碾压, 机械铺筑、压实厚度**cm, 单位****m^{*}, 金额单元: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****
(一)	直接工程费				****
***	人工费				****

	甲类工	工日	***	***.***	***.***
	乙类工	工日	**.**	**.**	***.***
***	材料费				***.***
	水	m*	**.**	**.	***.***
	砂	m*	**.**	**.**	***.***
	煤矸石(矿渣)	m*	***.***	**.	**.
***	机械费				***.***
	内燃压路机*-t	台班	**.	***.***	***.***
	履带式拖拉机**kw	台班	**.	***.***	***.***
	自行式平地机***kw	台班	**.	***.***	***.***
	洒水车***L	台班	**.	***.***	***.***
***	其他费用	%	**.	***.***	***.***
(二)	措施费	%	**.	***.***	***.***
二	间接费	%	**.	***.***	***.***
三	利润	%	**.	***.***	***.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***.***	**.	***.***
	汽油	kg	**.**	**.	**.
	砂	m*	**.**	**.**	***.***
五	税金	%	**.	***.***	***.***
合计					***.***

表*.-*-* 栽植乔木单价预算表

定额编号*****, 工作内容: 挖坑、栽植、浇覆土保墒、整形、清理, 土球直径**cm, 单位: ***株, 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
***	人工费				***.***
	甲类工	工日	**.	***.***	**.
	乙类工	工日	**.**	**.**	***.***
***	材料费				***.***
	松树	株	***.***	**.	***.***
	水	m ³	**.	**.	**.**
***	机械费				
***	其他费用	%	**.	***.***	**.
(二)	措施费	%	**.	***.***	**.**
二	间接费	%	**.	***.***	***.***
三	利润	%	**.	***.***	**.**
四	材料价差				***.***
	松树	株	***.***	**.	***.***
五	未计价材料费				
六	税金	%	**.	***.***	***.***
合计					***.***

表*.-**-* 栽植灌木单价预算表

定额编号*****，工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理，冠从高***cm，单位：***株，金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				***.**
(一)	直接工程费				***.**
*.**	人工费				***.**
	甲类工	工日	*.**	***.**	*.**
	乙类工	工日	*.**	**.**	***.**
*.**	材料费				**.**
	灌木	株	***.**	*.**	**.**
	水	m ³	*.**	*.**	**.**
*.**	机械费				
*.**	其他费用	%	*.**	***.**	*.**
(二)	措施费	%	*.**	***.**	*.**
二	间接费	%	*.**	***.**	**.**
三	利润	%	*.**	***.**	*.**
四	材料价差				**.**
	树苗	株	***.**	*.**	**.**
五	未计价材料费				
六	税金	%	*.**	***.**	**.**
合计					***.**

表*.-**-* 撒播草籽单价预算表

定额编号：*****，工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土，单位：hm [*] ，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.**
(一)	直接工程费				****.**
*.**	人工费				***.**
	甲类工	工日	*.**	***.**	*.**
	乙类工	工日	*.**	**.**	***.**
*.**	材料费				****.**
	草籽	kg	**.**	**.**	****.**
*.**	机械费				
*.**	其他费用	%	*.**	****.**	**.**
(二)	措施费	%	*.**	****.**	***.**
二	间接费	%	*.**	****.**	***.**
三	利润	%	*.**	****.**	**.**
四	材料价差				****.**
	草籽	kg	**.**	**.**	****.**
五	未计价材料费				
六	税金	%	*.**	****.**	***.**
合计					****.**

表*.*.* 沙柳网格单价预算表

定额编号：****，工作内容：准备沙障材料、定线、铺设，沙柳沙障规格*m×*m，金额单元：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****
(一)	直接工程费				*****
.	人工费				****.
	甲类工	工日	*.*	***.	*.*
	乙类工	工日	***.	**.	****.
.	材料费				*****
	沙柳	kg	*****	*.*	*****
.	机械费				**.
	双胶轮车	台班	*.*	*.*	*.*
.	其他费用	%	*.*	*****	***.
(二)	措施费	%	*.*	*****	****.
二	间接费	%	*.*	*****	****.
三	利润	%	*.*	*****	***.
四	材料价差				
五	税金	%	*.*	*****	**.
合计					*****

第四节 总费用汇总与近期年度安排

一、总费用构成与汇总

黑岱沟煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由两部分组成，分别为矿山地质环境治理费用和土地复垦费用。

黑岱沟煤矿矿山地质环境治理动态投资总费用为****.万元，其中静态投资为****.万元，差价预备费为**.*万元。静态投资中工程施工费用为**.*万元，其他费用**.*万元，不可预见费为**.*万元，监测管护费为**.*万元。

黑岱沟煤矿土地复垦动态投资总费用为****.万元，其中静态总投资****.万元，价差预备费****.万元。静态投资中工程施工费用为****.万元，其他费用**.*万元，不可预见费为**.*万元，监测管护费为**.*万元。

根据黑岱沟煤矿现有采矿证于****年*月到期，结合矿山开采情况，考虑到矿山地质环境治理工程与土地复垦时间*年，生态恢复管护*年。据此确定本期矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为**.*年，即：年限****年*月~****年**月。方案编制基准期为****年**月，方案适用年限为*年，即****年*月~****年**月。

表*-** 黑岱沟煤矿总投资汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理投资费用(万元)	矿山土地复垦工程投资费用(万元)	合计
一	静态投资	****.**	****.**	****.**
二	差价预备费	***.**	****.**	****.**
三	动态投资	****.**	****.**	****.**

二、近期年度经费安排

(一) 近期矿山地质环境治理年度经费安排

黑岱沟煤矿首期矿山地质环境治理动态投资总费用为***.**万元，其中静态投资为***.**万元，差价预备费为**.**万元。静态投资中工程施工费用为***.**万元，其他费用**.**万元，不可预见费为*.**万元，监测管护费为*.**万元。

表*-** 首期动态投资预算总表

金额单位：万元

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	*.** ^{n-*}	万元	万元
近期	*	****.**	*	**.**	*.**	*.**	**.**
			*	**.**	*.**	*.**	**.**
			*	**.**	*.**	*.**	**.**
			*	**.**	*.**	*.**	**.**
			*	**.**	*.**	*.**	**.**
合计		****.**	/	****.**	/	**.**	****.**

表*-** 首期静态投资预算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用比例%
一	工程施工费	****.**	**.**
二	其他费用	**.**	**.**
三	不可预见费	*.**	*.**
四	监测管护费	*.**	*.**
总计		****.**	****.**

表*-** 首期工程施工费预算表

金额单位：元

序号	单项名称	定额编号	单位	工程量	综合单价	合计
一	土方工程					*****.**
*	表土剥离	*****	***m ³	****.**	****.**	*****.**
*	裂缝充填	*****	***m ³	****.**	****.**	*****.**
六	辅助工程					*****.**
*	警示牌	*****	块	**.**	****.**	****.**
*	网围栏	*****	***m	**.**	****.**	*****.**

*	监测桩	—	个	**.**	***.**	*****.**
*	永久界桩	—	个	***.**	***.**	*****.**
合计						*****.**

表*-** 首期其他费用预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
*	前期工作费		**.**	**.**
(*)	项目可研论证费	$*(\text{工程施工费}-***)*(_*) / (**_**)$	**.	
(*)	项目勘测与设计费	$*.*+(\text{工程施工费}-***) * (**_*) / (**_**)$	**.	
(*)	项目投标代理费	工程施工费**.%	**.	
*	工程监理费	$*+(\text{工程施工费}-***) * (**_*) / (**_**)$	**.	**.**
*	竣工验收费		**.	**.**
(*)	工程验收费	$*.**+(\text{工程施工费}-***) **\.%$	**.	
(*)	项目决算编制与审计费	工程施工费**.%	**.	
*	项目管理费	$(\text{工程施工费}+\text{前期工作费}+\text{工程监理费}+\text{竣工验收费}) **\.%$	**.	**.**
	总计		**.**	**.**

表*-** 首期不可预见费预算表

金额单位：万元

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
不可预见费	***.**	**.**	***.**	**.	**.

表*-** 首期监测管护费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	植被工程施工费	监测次数	费率 (%)	合计
*	监测费	***.**	—	***	*.****	**.
*	管护费	—	**.	*	**.	**.
	总计	—	—	—	—	**.

表*-** 首期年度经费安排表

年度	工作内容	投入资金 (万元)
****年**月—****年**月	<ul style="list-style-type: none"> *.采空区设置网围栏***m，警示牌*块； *.设置地表变形监测桩**个； *.安置永久界桩**个； *.地裂缝表土剥离****m[*]，裂缝回填*****m[*]； *.开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次； *.含水层水位水量监测**次、水质监测*次； *.地形地貌监测*次； *.污废水水质监测*次； *.土壤监测*次。 	**.**

****年**月 —****年**月	<ul style="list-style-type: none"> *.采空区设置网围栏****m, 警示牌*块; *.设置地表变形监测桩**个; *.安置永久界桩**个; *.地裂缝表土剥离****m*, 裂缝回填****m*; *.开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次; *.含水层水位水量监测**次、水质监测*次; *.地形地貌监测*次; *.污废水水质监测*次; *.土壤监测*次。 	**.**.*
****年**月 —****年**月	<ul style="list-style-type: none"> *.采空区设置网围栏****m, 警示牌*块; *.设置地表变形监测桩**个; *.地裂缝表土剥离****m*, 裂缝回填****m*; *.开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次; *.含水层水位水量监测**次、水质监测*次; *.地形地貌监测*次; *.污废水水质监测*次; *.土壤监测*次。 	**.**.*
****年**月 —****年**月	<ul style="list-style-type: none"> *.采空区设置网围栏****m, 警示牌*块; *.设置地表变形监测桩**个; *.地裂缝表土剥离****m*, 裂缝回填****m*; *.开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次; *.含水层水位水量监测**次、水质监测*次; *.地形地貌监测*次; *.污废水水质监测*次; *.土壤监测*次。 	**.**.*
****年**月 —****年**月	<ul style="list-style-type: none"> *.采空区设置网围栏***; *.设置地表变形监测桩*个; *.地裂缝表土剥离****m*, 裂缝回填****m*; *.开展地表变形监测**次、地质灾害人工巡查**次; *.含水层水位水量监测**次、水质监测*次; *.地形地貌监测*次; *.污废水水质监测*次; *.土壤监测*次。 	**.**.*

(二) 近期土地复垦年度经费安排

黑岱沟煤矿首期土地复垦动态投资总费用为****.**万元, 其中静态投资为****.**万元, 价差预备费为***.**万元。静态投资中工程施工费用为****.**万元, 其他费用***.**万元, 不可预见费为**.**万元, 监测管护费为**.**万元。

表*-** 首期动态投资预算总表

金额单位: 万元

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	*.*** ^{n-*}	万元	万元
近期	*	****.**	*	***.**	*.**	*.**	****.**
			*	***.**	*.**	*.**	****.**
			*	***.**	*.**	*.**	****.**

		*	***.**	*.**	**.**	***.**
		*	***.**	*.**	**.**	***.**
合计	***.**	/	***.**	/	***.**	***.**

表*-** 首期静态投资预算总表

金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用比例%
一	工程施工费	***.**	**.**
二	其他费用	***.**	*.**
三	不可预见费	**.**	*.**
四	监测管护费	**.**	*.**
总计		***.**	***.**

表*-** 首期工程施工费预算表

金额单位：元

序号	单项名称	定额编号	单位	工程量	综合单价	合计
一	土方工程					***.**
*	表土剥离	*****	***m ³	***.**	***.**	***.**
*	梯田修筑	*****	***m ³	***.**	***.**	***.**
*	田坎修筑	*****	***m ³	**.**	***.**	***.**
*	覆土	*****	***m ³	***.**	***.**	***.**
*	素土路面	*****	***m [*]	*.**	***.**	***.**
五	植被工程					***.**
*	土壤培肥	市场调研	hm [*]	**.**	***.**	***.**
*	栽种乔木	*****	***株	***.**	***.**	***.**
*	栽种灌木	*****	***株	***.**	***.**	***.**
*	撒播草籽	*****	hm [*]	***.**	***.**	***.**
*	铺设沙障	*****	hm [*]	*.**	***.**	***.**
六	其他工程					***.**
*	路面修筑	*****	***m [*]	**.**	***.**	***.**
合计						***.**

表*-** 首期其他费用预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
*	前期工作费		**.**	**.**
(*)	项目可研论证费	*+ (工程施工费-***)* (*-*) / (***-***)	*.**	
(*)	项目勘测与设计费	**+ (工程施工费-***)* (**-**) / (***-***)	**.**	
(*)	项目投标代理费	*.*+(工程施工费-***) **.*%	*.**	
*	工程监理费	**+ (工程施工费-***)* (**-**) / (***-***)	**.**	**.**
*	竣工验收费		**.**	**.**

(*)	工程验收费	*.*+(工程施工费-***)*%.**%*	**.**	
(*)	项目决算编制与审计费	*+(工程施工费-***)*%.**%*	**.**	
*	项目管理费	*.*+(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*%.**%*	**.**	**.**
	总计		**.**	**.**

表*-** 首期不可预见费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	植被工程施工费	监测次数	费率(%)
*	监测费	****.**	——	**	*.****
*	管护费	——	***.**	**	*.**
	总计	——	——	——	——

表*-** 首期监测管护费预算表

金额单位：万元

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
不可预见费	****.**	***.**	****.**	*.**	**.**

表*-** 首期年度经费安排表

年度	工作内容	投入资金(万元)
****年**月 —****年**月	*.排矸场栽植乔木****株，撒播草籽*.****hm*； *.塌陷区内耕地表土剥离****m*，梯田修筑****m*，田坎修筑***.***m*，道路修筑***.***m*，覆土****m*，土壤培肥*.***hm*； *.塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株； *.塌陷区内铺设沙柳网格*.***hm*，撒播草籽*.***hm*； *.塌陷区内道路铺垫***.***m*； *.土地损毁监测*次； *.复垦效果监测*次； *.管护次数*次。	***.**
****年**月 —****年**月	*.塌陷区内耕地表土剥离****m*，梯田修筑****m*，田坎修筑***.***m*，道路修筑***.***m*，覆土****m*，土壤培肥*.***hm*； *.塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株； *.塌陷区内铺设沙柳网格*.***hm*，撒播草籽*.***hm*； *.塌陷区内道路铺垫****m*； *.土地损毁监测*次； *.复垦效果监测*次； *.管护次数*次。	***.**
****年**月 —****年**月	*.塌陷区内耕地表土剥离****m*，梯田修筑****m*，田坎修筑***.***m*，道路修筑***.***m*，覆土****m*，土壤培肥*.***hm*； *.塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株； *.塌陷区内铺设沙柳网格*.***hm*，撒播草籽*.***hm*； *.塌陷区内道路铺垫****m*； *.土地损毁监测*次； *.复垦效果监测*次； *.管护次数*次。	***.**
****年**月	*.塌陷区内耕地表土剥离****m*，梯田修筑****m*，田坎修筑***.***m*，道路修筑***.***m*，覆土****m*，土壤培肥*.***hm*； *.塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株； *.塌陷区内铺设沙柳网格*.***hm*，撒播草籽*.***hm*； *.塌陷区内道路铺垫****m*； *.土地损毁监测*次； *.复垦效果监测*次； *.管护次数*次。	***.**

—****年**月	修筑***.***m [*] ，道路修筑***.***m [*] ，覆土*****m [*] ，土壤培肥***hm [*] ； *.塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株； *.塌陷区内铺设沙柳网格***hm [*] ，撒播草籽***hm [*] ； *.塌陷区内道路铺垫*****m [*] ； *.土地损毁监测*次； *.复垦效果监测*次； *.管护次数*次。	
****年**月 —****年**月	*.塌陷区内耕地表土剥离*****m [*] ，梯田修筑*****m [*] ，田坎修筑**.*m [*] ，道路修筑***m [*] ，覆土*****m [*] ，土壤培肥***hm [*] ； *.塌陷区内栽植灌木****株，栽植乔木****株； *.塌陷区内铺设沙障***hm [*] ，撒播草籽***hmm [*] ； *.塌陷区内道路铺垫***m [*] ； *.土地损毁监测*次； *.复垦效果监测*次； *.管护次数*次。	***.***

三、耕地复垦费用估算

根据三调数据，耕地主要损毁位置位于预测地面塌陷区范围内，损毁形式主要为裂缝和塌陷损毁，黑岱沟煤矿塌陷区内损毁耕地全部为旱地，总面积**.*hm^{*}（含现状采空区）。方案设计在裂缝及塌陷区对耕地进行表土剥离、打造梯田并进行土壤培肥。

黑岱沟煤矿耕地复垦动态投资总费用为****.*万元，其中静态投资为****.*万元，差价预备费为***.*万元。静态投资中工程施工费用为****.*万元，其他费用***.*万元，不可预见费为**.*万元，监测管护费为**.*万元。投入资金预算详见表*-**~表*-**。

表*-** 动态投资估算表

阶段	年限	阶段总投资	开始	年投资	系数	价差预备费	动态投资
		(万元)	第 n 年	万元	*.*** ⁿ⁻	万元	万元
近期	*	***.***	*	***.***	*.***	*.***	***.***
			*	***.***	*.***	*.***	***.***
			*	***.***	*.***	*.***	***.***
			*	***.***	*.***	*.***	***.***
			*	***.***	*.***	*.***	***.***
中远期	**.*	***.***	*	***.***	*.***	*.***	***.***
			*	**.*	*.***	*.***	**.*
			*	***.***	*.***	*.***	***.***
			*	**.*	*.***	*.***	**.*
			**	***.***	*.***	*.***	***.***
			**	***.***	*.***	*.***	***.***
			**	***.***	*.***	*.***	***.***
			**	***.***	*.***	*.***	***.***

			**	***	***	***	***
			**	***	***	***	***
			**	***	***	***	***
			**	***	***	***	***
			**	***	***	***	***
			**	***	***	***	***
合计		****	/	****	/	****	****

表*- 静态投资预算总表** 金额单位：万元

序号	工程或费用名称	费用	各项费用占总费用比例%
一	工程施工费	****	***
二	其他费用	***	***
三	不可预见费	**	***
四	监测管护费	**	***
总计		****	***

表*- 工程施工费预算表** 金额单位：元

序号	单项名称	定额编号	单位	工程量	综合单价	合计
一	土方工程					*****
*	表土剥离	*****	***m ³	****	****	*****
*	梯田修筑	*****	***m ³	****	***	*****
*	田坎修筑	*****	***m ³	**	***	*****
*	覆土	*****	***m ³	****	****	*****
*	素土路面	*****	****m [*]	**	****	*****
五	植被工程					*****
*	土壤培肥	市场调研	hm [*]	**	*****	*****
合计						*****

表*- 其他费用预算表** 金额单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
*	前期工作费		**	**
(*)	项目可研论证费	*+ (工程施工费-****) * (**-*) / (****-****)	*	
(*)	项目勘测与设计费	**+ (工程施工费-****) * (**-**) / (****-****)	**	
(*)	项目投标代理费	*.*+(工程施工费-****) **%0	**	
*	工程监理费	**+ (工程施工费-****) * (**-**/ (****-****))	**	**
*	竣工验收费		**	**
(*)	工程验收费	**.*+ (工程施工费-****) **%0	**	
(*)	项目决算编制与审计费	*.*+ (工程施工费-****) **%0	**	

*	项目管理费	**.*+((工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)-****) **.*%	*.**	*.**
总计			***.*	***.**

表*.** 不可预见费预算表

金额单位：万元

费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
不可预见费	***.**	***.**	***.**	*.**	*.**

表*.** 监测管护费预算表

金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	植被工程施工费	监测次数	费率(%)	合计
*	监测费	***.**	——	**	*.**	*.**
*	管护费	——	*.**	**	*.**	*.**
总计		——	——	——	——	*.**

第八章 保障措施与效益分析

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案,该方案切实可行,即满足政府部门的要求,又保证了土地权益人的利益,使该矿山治理、复垦落实到实处,资金得到保障。

本方案能满足当地人民的愿望要求,保证项目公正、公开。本节将从组织保障、资金保障、监管措施、技术保障以及公众参与等方面进行描述。

第一节 组织保障

该项目土地复垦方案报自然资源行政主管部门批准后,由项目单位内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿负责组织实施。为保证土地复垦方案的顺利实施,建立强有力的组织机构是十分必要的,组织机构负责土地复垦的委托、报批和方案实施工作。机构的工作职责如下:

- *、认真贯彻、执行“谁损毁、谁复垦”的复垦方针,确保复垦工程安全,充分发挥复垦工程效益。
- *、建立防治目标责任制,把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一,制定土地复垦详细实施计划。
- *、生产期间,协调好土地复垦与主体工程的关系,确保土地复垦工作的正常施工,并按时竣工,最大限度恢复土地使用功能。
- *、深入现场进行检查和观察,掌握土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。
- *、建立、健全各项档案,分析整编资料,为土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

- *、根据项目工作要求,选派有经验的技术人员组成施工部,按照指挥部的统一部署和设计要求开展工作。
- *、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备,分析测试任务由具有相关资质的实验室承担,图件制作采用先进的数字化处理系统及辅助成图系统,确保工程质量。
- *、加强施工过程监理,关键工序聘请专家指导。

*、依据 GB/T****-****《质量管理体系要求》标准的要求，贯彻执行已经建立的质量管理体系和程序文件。生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检）确保工程质量，争创优质工程。

*、在项目实施过程中，严格按照建设规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料，中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

*、依据《质量责任制考核办法》，对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

第三节 资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，矿权人不再上交保证金，而是按照《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办（****年修订版）》的通知以及矿山年度治理计划来缴存和提取地质环境治理恢复基金。监管部门应按照年度计划进行监督管理，应治理的单元有意回避，造成环境破坏的将其列入矿业权人勘查开采信息系统异常名录或者严重违法失信名单，以此来保障地质环境治理的资金。

资金的使用管理是治理及复垦工作的能否实施的关键。因此，本方案就资金的提取、存放、管理、使用、审计、验收各环节提出了建议与要求，具体如下：

（*）资金的提取

治理及复垦资金按照吨煤矿提取。由于本矿属于已投产项目编制方案，整个资金提取在方案到期前全部提取完毕。

（*）资金的存放、管理

矿山地质环境治理基金已进行改革,改为基金，由企业自己设立会计科目，按照销售收入一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。计提的基金一定要满足矿山环境恢复治理的需要。地质环境治理基金建立一个公管的专用帐户，帐户管理权限由当地的自然资源部门与企业共同管理，所有复垦提取款项全部划入此专户，划入专户时间通报当地自然资源部门，使用专款需申请自然资源部门批准。

（*）资金的使用

①矿山地质环境治理费用

该年度治理资金到账后，根据工程进度进行治理资金的提取使用。

②土地复垦费用

该年度复垦资金到账后的第二个月，企业向自然资源部门申请复垦费用，其余款项根据复垦工作的实际进度进行审核、冲销。如有结余，计入下一年度复垦费用作为沉淀基金，用于下年度复垦工作，但次年提取金额不减少。如复垦费空缺，企业可先垫资复垦，并根据实际资金预算，可上报自然资源部门，申请调整下年直接拨款比例，以满足生产和复垦工作的需要。

第四节 监管保障

本项目的实施，是由矿方组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、自然资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成项目区土地复垦办公室，专门负责项目区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

第五节 效益分析

一、矿山地质环境保护治理经济效益分析

（一）经济效益

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，降低了生产成本，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。

（二）环境效益

对矿山环境进行综合治理，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，美化环境。总之，经过综合治理后，会取得良好的环境效益，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

（三）社会效益

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

二、土地复垦效益分析

（一）经济效益

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。

（二）生态效益

通过复垦方案的实施，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。将恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。

*、防止土壤侵蚀与水土流失

土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

*、对生物多样性的影响

土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到生物群落的动态平衡。

*、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

（三）社会效益

土地复垦关系到社会经济发展的大事，不仅对生态环境和国民生产有重要意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。由于土地的大量损失：（*）违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的政策；（*）将会直接影响到矿区周边居民的生活；

(*) 复垦后的土地调整了土地利用结构、发挥了生态系统的功能、合理利用了土地、提高了环境容量、促进了生态良性循环、维持了生态平衡。

土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

第六节 公众参与

本次土地复垦是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、方案适用年限

内蒙古兴隆能源集团有限公司黑岱沟煤矿采用井工开采方式，生产规模为***万吨/年，截止到****年**月**日剩余服务年限约为**.*年。根据黑岱沟煤矿现有采矿证于****年*月到期，结合矿山开采情况，考虑到矿山地质环境治理工程与土地复垦时间*年，生态恢复管护*年。据此确定本期矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为**.**年，即：年限****年*月~****年**月。方案编制基准期为****年**月，方案适用年限为*年，即****年*月~****年**月。

二、评估范围确定

矿业活动影响范围主要包括矿区范围及矿区范围外区域，黑岱沟煤矿划定矿区面积为 $*.****\text{km}^*$ ，本次评估范围的确定，结合矿山地质环境调查结果，评估范围包括地面工程用地范围、地下开采影响范围、采矿活动影响范围，黑岱沟煤矿矿区面积 $***.****\text{hm}^*$ ，工业场地占矿区外面积 $*.****\text{hm}^*$ ，*号排矸场占矿区外面积 $*.****\text{hm}^*$ ，考虑采空塌陷影响外扩 $***\text{m}$ ，故最终确定评估区总面积 $***.****\text{hm}^*$ 。

三、矿山地质环境影响评估级别

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》，黑岱沟煤矿矿山地质环境影响评估区矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”，评估区重要程度分级为“重要区”，对照《内蒙古自治区矿山地质环境治理方案编制技术要求》附录 A“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估为“一级”。

四、矿山地质环境影响评估分区

黑岱沟煤矿为已建矿山，现状评估单元为采空区、*处排矸场、工业场地、进矿道路，预测评估单元主要为预测地面塌陷区，评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度详见表*-*、*-*。

表*-* 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区名称	工程单元	面积 (hm^*)	现状矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	对含水层破坏	对地形地貌景观损毁	水土环境影响	
严重区	现状采空区	$***.****$	较严重	严重	较严重	较轻	大
较严重区	工业场地	$*.****$	较轻	较轻	较严重	较轻	中
	号排矸场	$.****$	较轻	较轻	较严重	较轻	
	号排矸场	$.****$	较轻	较轻	较严重	较轻	
	进矿道路	$*.****$	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	已验收采空区	$***.****$	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	南坪铁路支线	/	较轻	较轻	较轻	较轻	
	评估区其他区域	$***.****$	较轻	较轻	较轻	较轻	
合计		$***.****$	注：进矿道路、*号排矸场与采空塌陷区面积重叠 $*.****\text{hm}^*$ 。				

表*-* 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区名称	矿山工程	面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题				防治难度
			地质灾害	对含水层破坏	对地形地貌景观损毁	水土环境影响	
严重区	预测地面塌陷区	***.****	较严重	严重	较严重	较轻	大
较严重区	现状采空区	**.*****	较严重	较严重	较严重	较轻	中
	工业场地	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	*号排矸场	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	*号排矸场	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
	进矿道路	*.*****	较轻	较轻	较严重	较轻	
较轻区	已验收采空区	***.****	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	南坪铁路支线	/	较轻	较轻	较轻	较轻	
合计		***.****	注：预测地面塌陷区范围内含与现状采空区、已验收采空区重叠面积				

五、矿山地质环境防治分区

根据现状及预测评估分区，黑岱沟煤矿划分了重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。其中：重点防治区为现状采空区（I-*）和预测地面塌陷区（I-*）；次重点防治区为工业场地（II-*）、*号排矸场（II-*）、*号排矸场（II-*）、矿区道路；一般防治区为已验收采空区（III-*）和南坪铁路支线（III-*）。

六、矿山地质环境保护与土地复垦工程

针对不同地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，有效防治地质环境问题，恢复和改善矿区的生态环境。黑岱沟煤矿矿山地质环境治理总工程量构成主要有：采空区和排矸场，采取的治理措施主要为设置警示牌、监测桩、永久界桩、表土剥离、裂缝充填及监测工程。

在矿山地质环境治理的同时，根据复垦实施计划，对采矿活动破坏的耕地、林地、草地进行复垦，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。土地复垦工程总工程量构成主要有：塌陷区内耕地表土剥离、打造梯田、修筑田坎、修筑道路、覆土、土壤培肥；林地补种乔木、灌木；草地撒播草籽；裸土地铺设沙障；道路铺垫压实以及植被管护等。

七、矿山地质环境治理与土地复垦费用

黑岱沟煤矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用由两部分组成，分别为矿山地质环

境治理费用和土地复垦费用。

黑岱沟煤矿矿山地质环境治理动态投资总费用为****.**万元，其中静态投资为****.**万元，差价预备费为**.**万元。静态投资中工程施工费用为**.**万元，其他费用**.**万元，不可预见费为**.**万元，监测管护费为**.**万元。

黑岱沟煤矿土地复垦动态投资总费用为****.**万元，其中静态总投资****.**万元，价差预备费****.**万元。静态投资中工程施工费用为****.**万元，其他费用**.**万元，不可预见费为**.**万元，监测管护费为**.**万元。

根据黑岱沟煤矿现有采矿证于****年*月到期，结合矿山开采情况，考虑到矿山地质环境治理工程与土地复垦时间*年，生态恢复管护*年。据此确定本期矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为**.**年，即：年限****年*月~****年**月。方案编制基淮期为****年**月，方案适用年限为*年，即****年*月~****年**月。

第二节 建议

*、《方案》不代替矿山环境综合治理工程设计，建议矿山企业在进行工程治理前，委托相关具资质单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计。

*、对于矿山开发中有可能出现的新问题应编制应急预案，发生重大问题时能够立即启动相应的应急预案，并妥善处置。

*、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，始终贯穿采矿的全过程，企业必须坚持“边开采、边治理、边复垦”的原则。

*、如扩大生产或改变开采方式，需重新编制该《方案》。